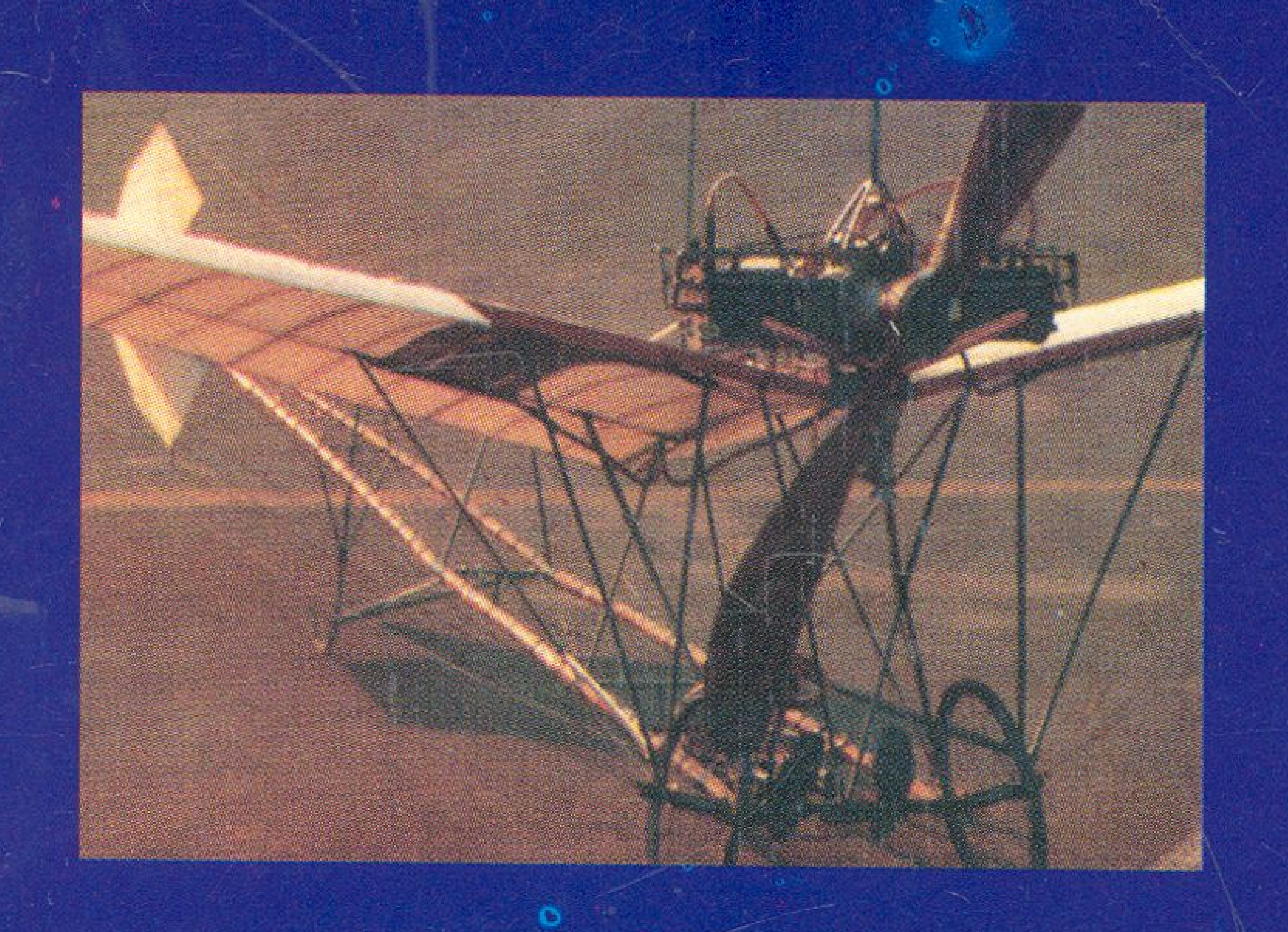


أ. د. حسنيه موسى

الطيران من الأسطورة إلى الواقع

قصة إختراع الطائرات









دنيا العلم

(١٠)

الطيران من الأسطورة الى الواقع

قصة اختراع الطائرات

تاليف أ.د. حسنيه موسى

حازت جائزة التشجيع العلمى

وجائزة التميز فى الاعلام البيئى

وجائزة تبسيط العلوم

وجائزة الثقافة العلمية

وجائزة كتاب البيئة والتنمية

سلسلة دنيا العلم
الكتاب العاشر
الطبعة الأولى
٢٠٠٢

دنيا العلم
سلسلة من الكتب العلمية الثقافية. تتناول جوانب المعرفة العلمية المبسطة للقارئ غير المتخصص وتساعده على معرفة العالم من حوله

المحتويات

الصفحة

بسم الله الرحمن الرحيم

هذه السلسلة

من دنيا العلم

ما أجمل أن تكون الحقائق العلمية والتاريخية واضحة المعالم. وما أروع أن يسخر العلم كى ينقشع الضباب وتتضح الرؤيا.

وما أسمى أن نسهم بإضافة حلقات جديدة فى سلسلة المعارف والعلوم التى تداولتها وأضافت اليها شعوب المشرق والمغرب بالتناوب عبر العصور. فما أن تخبو جذوة العلم عند قوم حتى يحمل مشعل الهداية قوم آخرون.

وما أحوج شباب اليوم أن يسمو بفكره ويطفئ ظمأه بجرعات من مناهل العلم، تتناثر خلال حياته كنجوم مضيئة. وأن يعرف شيئاً من أعمال الرواد الأوائل الذين أقاموا من الجهد والعلم والمال والصبر والعزيمة، والتعاون العلمى الصادق درجاً، يعرجون منه إلى منافذ السماء بسلطان. ليقفوا على قبس ضئيل من أسرار هذا الكون وعظمته.

هذه المجموعة من الكتب العلمية المبسطة، تهيئ للقارئ العربى زاداً يشبع به حاجته فى شتى مناحى المعرفة. وتوضح أعمال العلماء الذين أرسوا قواعد العلم. ونسجوا بفكرهم حضارة الإنسان وثقافته. فكان لهم قصب السبق، ينير لنا الطريق. قطرات معدودات مما أفاضت به المراجع من كنوز العلم وثمار المعرفة.

ولا أدعى أننى قد استقصيت كل ما هو مدون بالتراث. بل حاولت جهد استطاعتى الإلمام بخلاصة هذا التدوين فى كتيبات تناول كل منها موضوعاً مستقلاً.

المقدمة

يصدر هذا الكتاب في ذكرى مرور مائة عام على ابتكار أول طائرة تعمل بالمحركات، كانت من اختراع الإخوين رايت وهي بداية الطيران الحقيقي. ويتناول الكتاب تاريخ طيران الإنسان منذ البداية حتى يومنا هذا. ولما كان التراث الحضاري القديم يتحدث عن محاكاة البشر للأحياء المائية والغوص في أعماق الأنهار والبحار، فلماذا لا يركب الإنسان الهواء ويطير كما تفعل الطيور وبعض الحشرات.

وفي الأساطير القديمة، يذخر التراث الحضاري برغبة الإنسان في التخلص من قيد الأرض والارتفاع نحو السماء. حتى وصل به الأمر إلى تركيب أجنحة في ذراعيه أملا في تحقيق طموحه وتنفيذ رغبته في الطيران.

وعبر تاريخ الإنسان الطويل وإصراره على التحليق في الفضاء، حدثت عشرات الكوارث وأزهقت مئات الأرواح. ولم يثنه كل ذلك عن عزمه في هذه الرغبة الملحة. إلى أن بدأ يفكر في الأساس العلمي السليم للارتفاع عن سطح الأرض. فمن ريش الطيور إلى البالونات إلى منطاد الغاز إلى المركبات الشراعية إلى المراوح الهوائية إلى المحركات ثم الصواريخ.

وسوف يجد القارئ كيف كانت الأفكار تسري بين العلماء والمخترعين من شتى الأقطار. فمن بلاد الإغريق إلى قدماء الصين إلى فرنسا وألمانيا وإنجلترا وإيطاليا ثم أمريكا. ليكون لها في كل مرة زيادة ونماء وتطورا وإضافات جديدة أدت في النهاية إلى الوصول إلى الطيران الحقيقي.

إن قصة الطيران قصة رائعة تشبع الخيال والعقل في آن واحد. أقدمها للقارئ ليرى كيف أن طيران الإنسان تحقق من الأسطورة إلى الواقع. ويدخل هذا الكتاب في نطاق تبسيط العلوم وهو الكتاب العاشر في سلسلة دنيا العلم.

بهذه القصة الواقعية ننقل الى شباب الجيل والأجيال الصاعدة صورة موجزة عن تطور الأفكار من بلاد الاغريق إلى مصر الفرعونية الى بلاد الأندلس الى قدماء الصين وأوروبا ثم أمريكا حتى أدت الى اختراع الطائرات. راجين لشباب اليوم أن يسهم بعلمه وفكره وعزمه في خدمة القضايا العلمية المعاصرة.

المؤلفة

الفصل الأول

الإنسان الطائر والأساطير

يذخـر التراث الحضارى القديم بطموح الإنسان ورغبته فى ركوب الهواء. ولاشك أن الجهود الأولى التى بذلت فى هذا المجال استلهمت طيران الإنسان من الطيور والخفاش وبعض الحشرات. أما الزواحف الطائرة فقد انقرضت منذ العصور الجيولوجية البائدة.

وفى الأساطير القديمة كان الإنسان يعزو كل نموذج من نماذج الأجنحة إلى شخصية أسـطورية مناسبة. فللشيطان والتنين أجنحة كالخفاش. وللجن أجنحة أثيرية كالفراشة. وللملائكة أجنحة كبيرة كالطيور.

وفـى قصـر الملك آشور بنيبال بالعراق القديم، يوجد تمثال لثور مزود بجناحين. وهو الآن محفوظ فى متحف نيويورك. كما يتضمن تراث قدماء الإغريق قصة (ديدالوس) وابنه (إيكـاروس) الـذى صـنع لنفسـه أجنحة وثبتها على جسده بالشمع، فتمكن من الطيران وظـل صـاعدا فـى أعمـاق السماء حتى إقترب من الشمس، فانصهر الشمع وهوى على الأرض وفارق الحياة.

وتتناول قصص ألف ليلة وليلة الحديث عن طائر الرخ الخرافى، والبساط السحرى، والحصان المجنح الذى ينقل الناس من بلد لآخر.

وتروى الأساطير أن الإسكندر الأكبر، إستغل النسور فى رفع عربة إلى أعلى. وكان يركبها وبيـده رمحا طويـلا ينـتهى بقطعـة مـن الـلحم. وكلما رفع الرمح إلى أعلى تحاول النسـور أخـذ قطعـة اللحم فترتفع العربة إلى أعلى. وهكذا ظل يوجه قطعة اللحم فى كل مكان والنسور تتبعها منطلقة فى أعماق السماء.

أمـا أقـدم إشـارة وردت فـى التراث المصرى القديم هى التى اكتشفت على جدران مقـبرة تـوت عـنخ آمـون وهـى تصميم لطائرة مصنوعة من ورق البردى ومزودة بشراع أشبه بشراع المراكب.

ويوجـد حاليـا بالمتحف المصرى بالقاهرة نموذج مصغر لطائرة مصنوعة من الخشب تحمل رقم ٦٣٤٧.

عثر على هذا النموذج بسقارة عام ١٨٩٨ . وهو يتكون من جسم إنسيابى طوله ١٤سم. ومزود بجناح طوله ١٨سم. وهو مثبت فى وضع مائل على جسم الطائرة.

وبعد سنوات من إجراء البحوث اللازمة، وجد أن زاوية ميل الجناح السالبة تتساوى مع زاوية الميل الموجبة من حيث مفعولها فى الطيران. كما أن قطاع الجناح يوضح أن سطحه جزء من قطع ناقص، الأمر الذى يؤدى إلى ثبات الطائرة أثناء الطيران. أما الذيل فهو مستطيل الشكل ويتخذ وضعا قائما على جسم الطائرة. والتصميم منفذ على نوع خفيف من الخشب يزن ٣٩ جراما فقط.

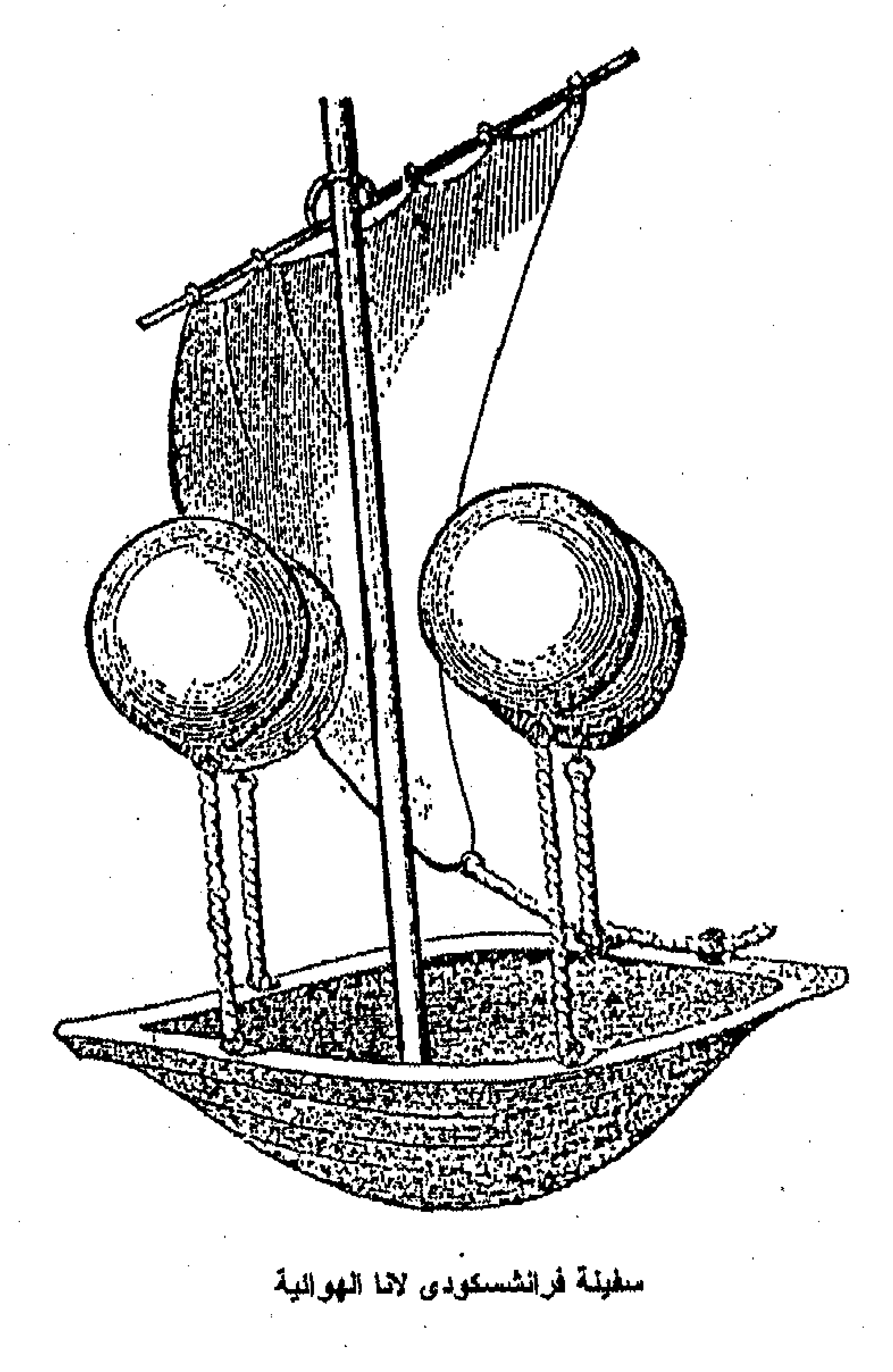
ويرجع تاريخ هذا النموذج إلى مائتى عام قبل الميلاد.

ومنذ العصور السحيقة، ساد الاعتقاد لدى الناس بضرورة وجود أجنحة للطيران. وكان أول ضحية لهذا الاعتقاد الخاطئ، هو المغامر العربى (عباس إبن فرناس) الذى مات بالأندلس عام ٨٨٧م، بعد أن قام بتثبيت جناحين من ريش الطيور فى ذراعيه. ثم قذف بنفسه من فوق الجبل، ففقد توازنه وهوى على سفح الجبل ودفع حياته ثمنا لمغامرته.

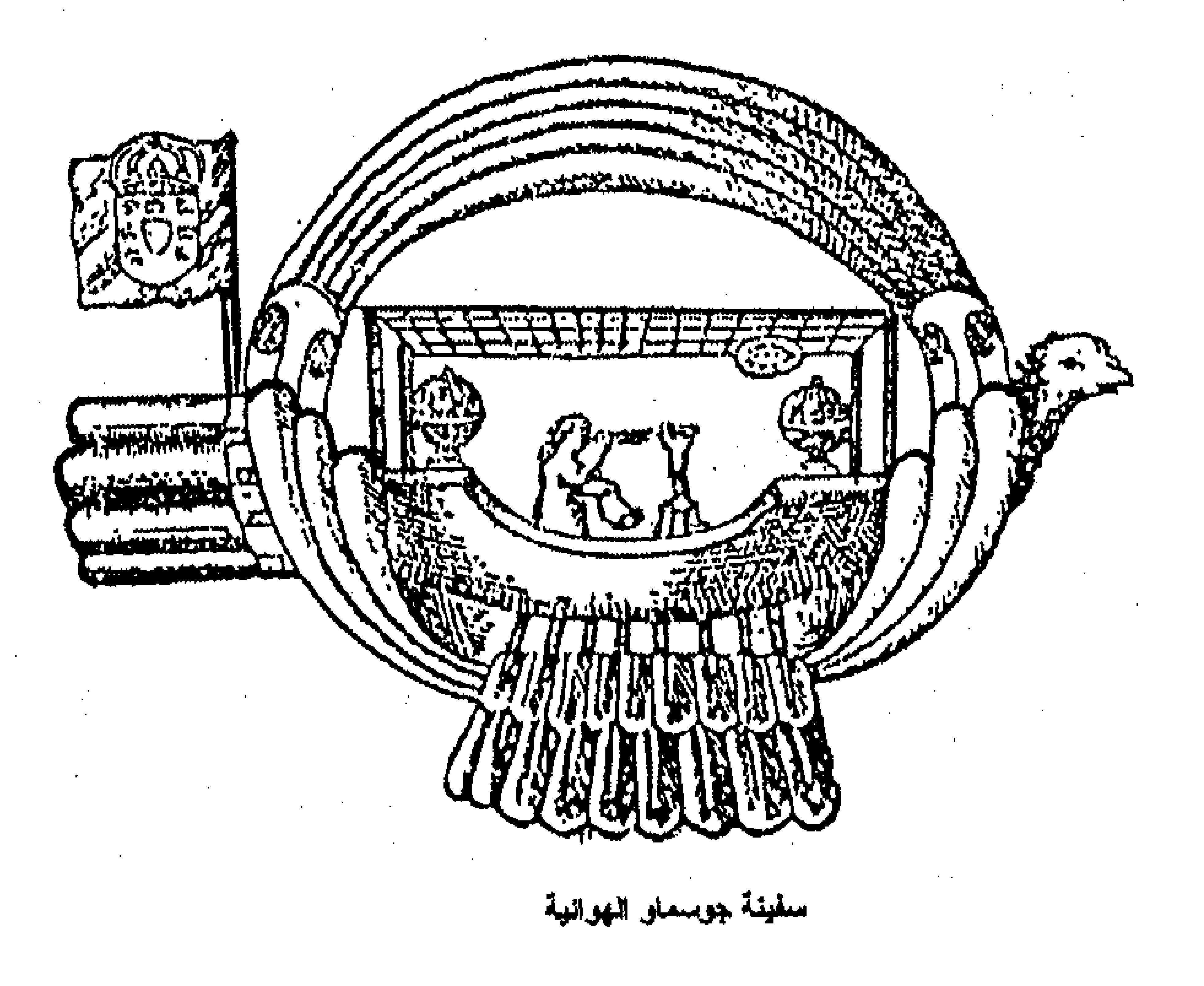
وفى بلاد التركستان كان هناك (أبو النصر إسماعيل بن حمد الجوهرى) الذى صعد فوق مئذنة المسجد فى (نيسابور) بعد أن ثبت فى ذراعيه أجنحة على هيئة شراع المراكب. وبعد أن حجب وجهه بقناع، قفز قفزة هائلة، فارتطم جسده بأرض المسجد وفاضت روحه إلى بارئها.

ولقد وضعت هذه النهايات المؤلمة حدا لمحاولة الإنسان فى محاكاة الطيور. واقتنع الناس بأن الإنسان لم يؤت وسيلة تمكنه من الارتفاع فى الهواء بعيدا عن سطح الأرض.

إلا أن رغبة الإنسان فى التحليق فى الفضاء دفعته للتفكير فى وسيلة فعاله تمكنه من الطيران. وهو يجهل تماما قوانين الطبيعة من الجاذبية والديناميكا الهوائية وتفريغ الهواء.



سفينة فرانشسكودى لانا الهوائية



سفينة جوسماو الهوائية

عصر البالونات

منذ أن بدأ تاريخ الفكر الإنسانى ، لاحظ الناس أن الدخان يصعد دائما إلى أعلى وترتفع معه الأجسام الخفيفة كالرماد والريش والبخار وغيرها. شأنها فى ذلك شأن الأجسام الخفيفة التى تطفو فوق سطح الماء كما فسرها أرشيميدس قبل الميلاد (٢٨٧- ٢١٢ ق.م)

فلماء جاء الرياضى باسكال عام ١٦٤٨ ، برهن عمليا على أن كثافة الهواء تتناقص كلما ارتفعنا إلى أعلى. وهذا يعنى أنه إذا كان هناك جسم خفيف تقل كثافته عن الهواء، فإنه يرتفع إلى أعلى إلى أن تتساوى كثافته مع كثافة الهواء. وهنا يتوقف عن الإرتفاع.

وفى عام ١٦٧٠ ، نشر الفيزيائى الإيطالى (فرانشيسكو ديلانا)، دراسة علمية، مفادها أن الإنسان يستطيع الطيران بواسطة مركبات مزودة بكرات مفرغة من الهواء.

أول مركبة هوائية

استغل هذه الفكرة البرتغالى (بارتو لوميو لورينسو جوسماو) وعكف على صناعة أول مركبة هوائية. وزودها بأربعة عشر بالونة صغيرة مملوءة بالهواء الساخن. وانطلقت المركبة بعيدا عن سطح الأرض أمام آلاف المشاهدين. ثم هبت ريح عاتية، دفعتها بعيدا إلى شرفة أحد المنازل، فتحطمت وهوى حطامها على الأرض.

وسرعان ما انتشرت روايات خرافية تبالغ فى وصف ما حدث. وادعى البعض أن (جوسماو) طار بمركبته الهوائية من لشبونة إلى فيينا. وأنه كان يزمع الوصول إلى القمر. وتعددت الروايات فى وصف المركبة وصفا أقرب إلى الأساطير منه إلى الواقع.

وكانت تجربة (جوسماو) الأولى هى تجربته الأخيرة أيضا. فقد كان له أعداؤه فى البلاط الملكى البرتغالى، وحالوا بينه وبين صناعة مركبة ثانية. وكثرت أحاديث الإفك

ودبـرت له المكـايد، وسـاقوه إلى محـاكم التفتيش التى أوشكت ان تنفذ فيه حكم الإعدام حـرقا بعـد اتهامـه بالسحر والشعوذة. ولكنه تمكن من الهرب إلى أسبانيا ومات هناك عام ١٧٢٤.

بعد ذلك طويت صفحة البالونات الساخنة عشرات من السنين.

ثـم ظهـرت مـرة أخـرى عـلى أيدى إثنين من الفرنسيين هما (جوزيف وإيتين مونجو لفييه). حيث أمسك جوزيف بمظلة ضخمة أشبه بالبارشوت، وقفز من أعلى سطح مصنع لـلورق كـان يمتـلكه. وتحـركت مركبـته فى الهواء مسافة الفى متر. إلا أن الناس أحجموا عن ركوبها.

بالونات الغاز

فـى نفـس العـام، إكتشـف كافيـندش غـاز الهيدروجـين. وعـندما عـرف الإخـوان (مونـتجو لفييـه)، أن الهيدروجـين أخـف الغـازات، اسـتخدماه فى ملء البالونات. إلا أنه كان يتسرب ويشكل خطرا على العاملين لقدرته الفائقة على الاشتعال.

وفـى ٢٧ أغسـطس عـام ١٧٨٣، قـام الإخـوان (روبـير) بعمـل بالونـا ضخما من الحريـر، وصـل قطـره ثلاثـة أمتار وتم ملؤه بغاز الهيدروجين وتغليفه بالمطاط السائل ليمنع تسـرب الغـاز. فانطـلق الـبالون إلى أعلى حتى بلغت سرعته ٩٠٠ مترا. وفى هذه الأثناء كان الأستاذ (شارل) يعد برميلا كبيرا به ماء وبرادة حديد، وصب فيه حامض الكبريتيك بمقاديـر صـغيرة وكـانت هـناك أنبوبة تصل البرميل بالبالون وتملؤه ببطء بغاز الهيدروجين الـناتج. واستغرق هذا الإجراء أربعة أيام. وتم ملء البالون بالغاز ونقل ليلاً الى (شان دى مارس)، الموقع الحالى لبرج إيفل وهو المكان الذى تم اختياره لصعود البالون. وتقدم حملة المشاعل هذا الموكب الغريب الذى كان يضم عددا من الرجال يحملون البالون على إطار

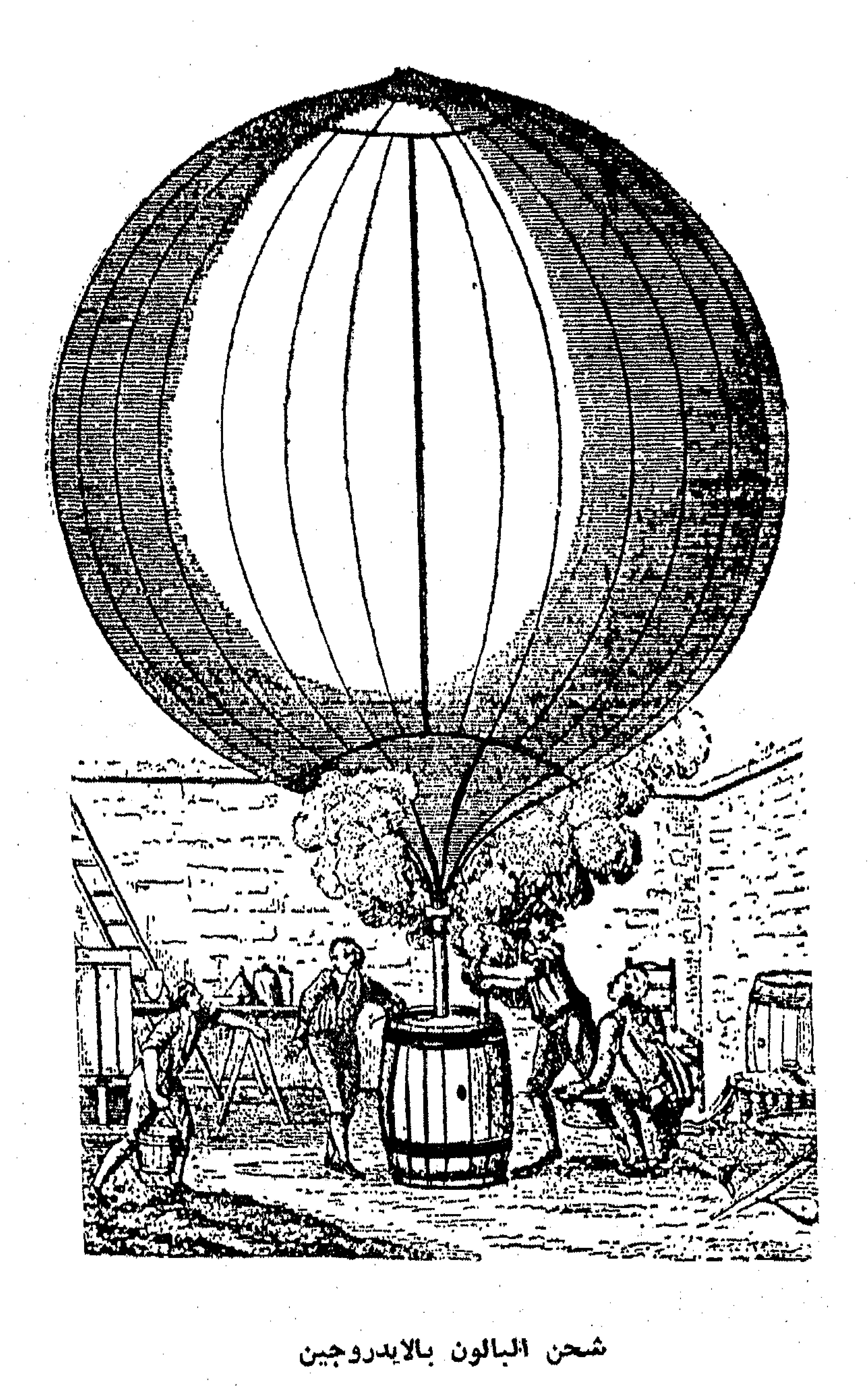
خشبي. وبدأ الحفل الكبير في يوم ٢٧ أغسطس عام ١٧٨٣ بإطلاق مدفع هز الأرجاء. ثم أعطى الأستاذ (شارل) أوامره بفك حبال البالون الذى انطلق صاعدا الى السماء بسرعة كبيرة يحييه ثلاثمائة ألف متفرج. واندفع سكان العاصمة الفرنسية يهللون ويصفقون. وغمرتهم مشاعر الدهشة والإعجاب والحماس لهذا العمل الريادى العظيم.

ظل بالون الهيدروجين يصعد إلى أعلى حتي اختفى فى أجواء الفضاء. فلما وصل إلى طبقات الجو العليا تمزق وتسرب منه الغاز وبدأ يهبط بعد أن مكث فى الهواء مائة دقيقة، دفعته الريح خلالها إلى مسافة ٢٤ كيلومترا. ثم استقر على الأرض فى قرية (جونيس) بفرنسا. وبدأت رائحة الكبريت تفوح من المطاط السائل. ولم يكن أهل هذه القرية على علم بالأحداث التى تجرى فى باريس. فأوجسوا منه خيفة، واستعانوا برهبان القرية الذين أفتوا بأن الشيطان هو الذى بعث بهذا الكائن إلى قريتهم. فقام الفلاحون على التو يحملون مضارب الدريس والعصى والأحجار وهجموا على البالون الفارغ ثم ربطوه فى ذيل حصان يعدو فتمزق إربا.

أما أولى العلم منهم فاعتقدوا أنه القمر هبط عليهم من السماء وأن الناس تهوروا وحطموه.

مركبات مأهولة بالحيوانات

فى عام ١٧٨٣ نظم الإخوان (مونتجو لفييه) عرضا رائعا على شرف بلاط فرساى. واستخدما منطادا بأبعاد قياسية بلغ قطره ١٣ مترا. وعلقا تحته سلة وضعا فيها حيوانات هى ديك وبطة وخروف وموقد معدنى مملوء بالوقود. وتم إشعال الوقود حتى إمتلأ المنطاد بالهواء الساخن وإرتفع صاعدا إلى أعلى فى الهواء أمام حشد هائل من الناس بلغ ٣٠٠ ألف متفرج ومن بينهم الملك والملكة.



شحن البالون بالايدروجين

طار المنطاد وهو يحمل حيوانات التجارب لمسافة قدرها ثلاث كيلومترات ثم إشتبك فـي فـرع شـجرة عالية. وهوت الحيوانات فى مكان بعيد. وظل الناس يبحثون عنها حتى عـثروا عـليها حية لم تصب بسوء. فكانت أول كائنات حية تحمل فى الجو بواسطة مركبة هوائية من صنع البشر.

ولقـد شـجعت هـذه الـتجربة رواد الفضـاء أن يصـعدوا إلى السماء مثل ما صعدت الـبطة والديـك والخـروف ولم يصـابوا بسـوء. ولتأمين الركاب فكر المخترعون فى تزويد الـبالونات بأشـرعة ومجـاديف مـثل السـفن. أو تحـريكها بمـراوح تدار باليد. أو استخدام الطيـور المدربة وربطها بلجام يمسك الملاح بطرفيه شأنه فى ذلك شأن العربات التى تجرها الخيل.

عشاق المغامرة يركبون البالون

بعـد أن حضـر المـلك لويـس السادس عشر العرض المثير. إقترح دعوة متطوعين من المجرمين المحكوم عليهم بالإعدام بركوب البالون مقابل العفو عنهم إذا تمكنوا من النجاة.

إلا أن الفيـزيائى (دى روزييـه)، إلـتمس شـرف القيـام برحـلة الطـيران الأولى هـو وصـديقه الكونـت (دار لانـد) حـتى يسجل التاريخ إسميهما بأحرف من نور على صفحة السماء.

وفـى منتصـف أكـتوبر عـام ١٧٨٣ بـدأت تجـارب ارتيـاد الـبالون لأول مـرة وهو مـربوط بحـبال قويـة. وكـان قطره ١٨ مترا. وتم تزويده بدهليز دائرى من الخشب يحوى الوقود الذى يقوم بتسخين الهواء حسب الحاجة للتحكم فى ارتفاع البالون.

وعـندما جـاء اليوم الموعـود فـى الحـادى والعشـرين من شهر نوفمبر عام ١٧٨٣، احتشـد جمـع غفـير من الناس يشجعون النبيلين فى رحلتهما التى قدر لها النجاح. وبعدها

كـتب الكونـت (دار لانـد) تقريـرا وصف فيه المنظر الرائع الذى حظى برؤيته عندما نظر إلى الأرض من أعلى بعد إن قطعا مسافة ٨ كيلومترات من نقطة الانطلاق.

حـاول (دى روزييـه) تكـرار رحلـته الناجحة فى الاتجاه العكسى فأتت النيران على نسيج المنطاد وأحرقته. وسقط الملاحان من ارتفاع ١٥٠٠ مترا ولقيا حتفهما.

وهكذا مات أول ملاح فى أول كارثة جوية فى التاريخ البشرى.

أمـا الأمـريكى (جـون جفريـز) الـذى اخـترع المظـلة، فقـد عبر المانش للمرة الأولى بالمنطاد. وكان بصحبته الفرنسى (جان_ بيار بلانشار).

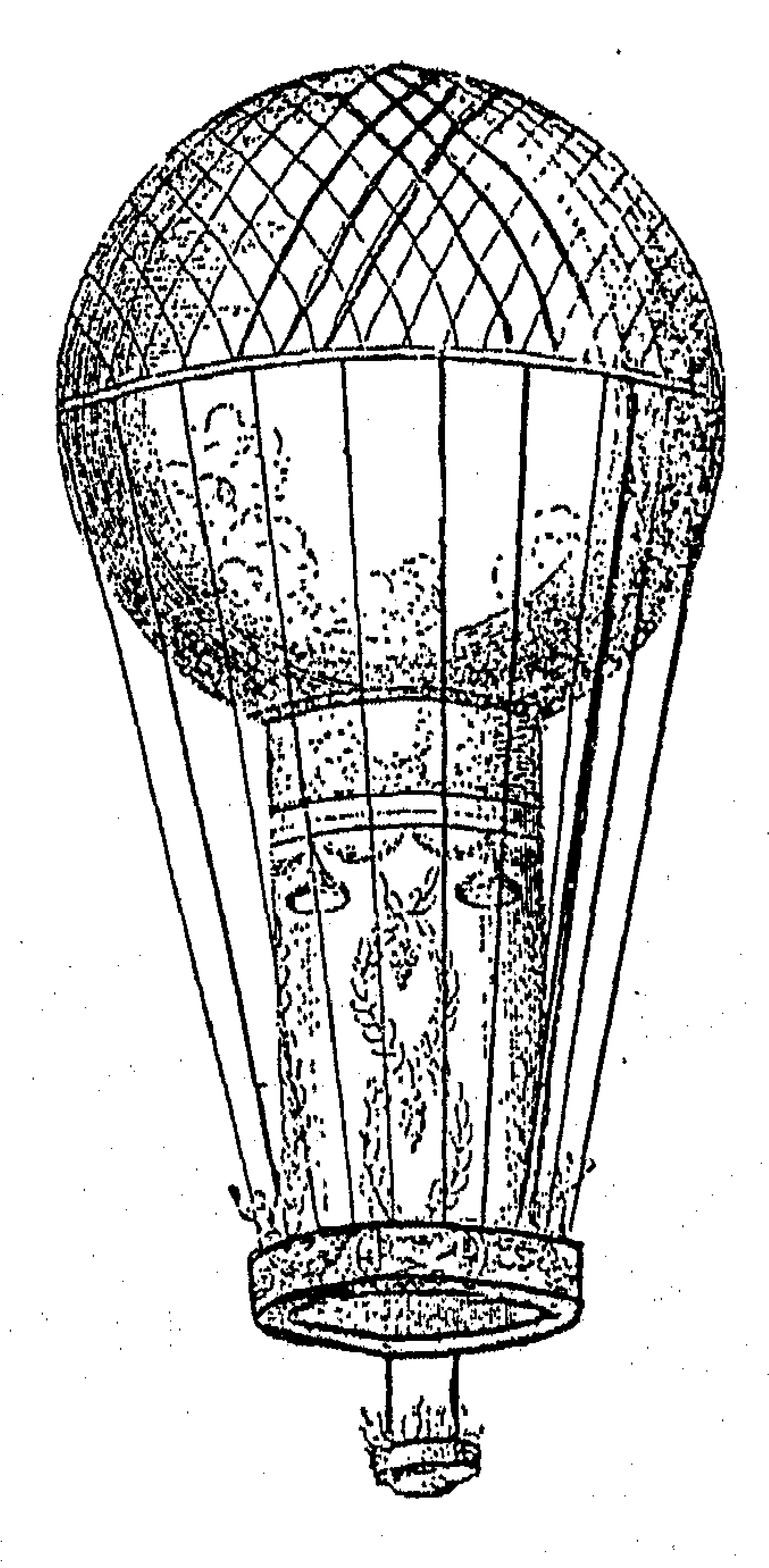
منطاد الهيدروجين يحقق أول طيران مرتفع فى التاريخ

قـام العـالم الفرنسـى (جـاك أليكسـاندر شـارل) بصـناعة بـالون جديـد ومـلأه بغـاز الهيدروجـين وأحاطه بشبكة من الحبال وعلق به زورقا به أماكن مخصصة للركاب، وزوده بصـمام حـتى يـتمكن قـائد الـبالون مـن التحكم فيه إن أراد الهبوط. وعلق به أكياسا من الرمل تساعده على توازن المركبة. كما زودها بمقياس للحرارة والضغط.

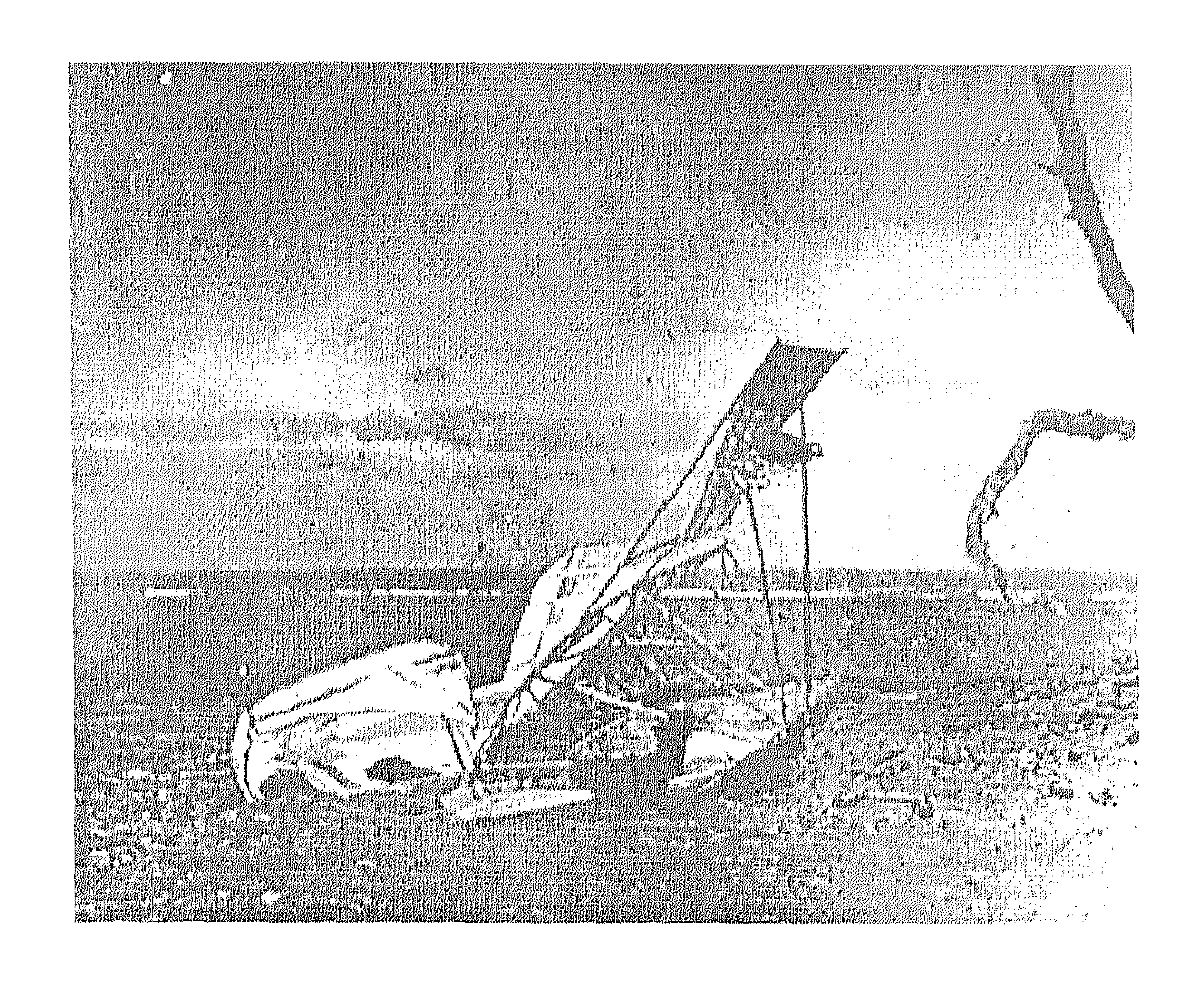
ويرجع الفضل إلى (جاك شارل) فى إبتكار البالون الذى ظل مستخدما ما يربو على قرن من الزمان.

تم الإعـلان عـن بالون شارل وبيعت التذاكر بأسعار خيالية. واحتشد عدد هائل من الـناس لمشـاهدة الطائـرة الجديـدة. وفـى الـلحظة الأخـيرة جاء رسول الملك ليمنع إقلاع البالون لخطورة غاز الهيدروجين.

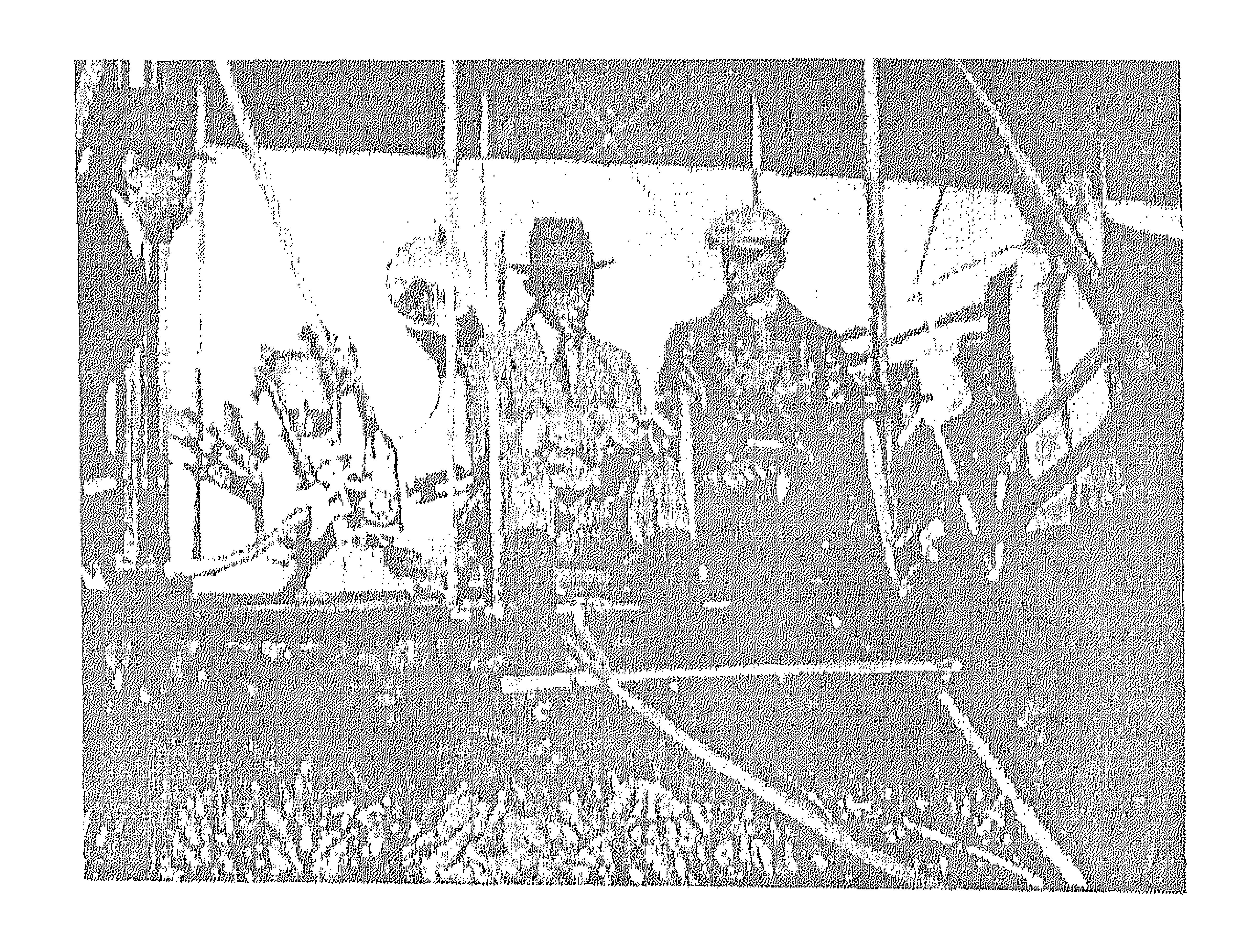
إلا أن شـارل تمسـك بضرورة قيام الرحلة فى موعدها وهدد بالإنتحار. فوافق الملك على طلبه، وإنطلق البالون بركابه، وإصطحب شارل صديقه معه، وحقق الإثنان معا أول طيران مرتفع فى التاريخ.

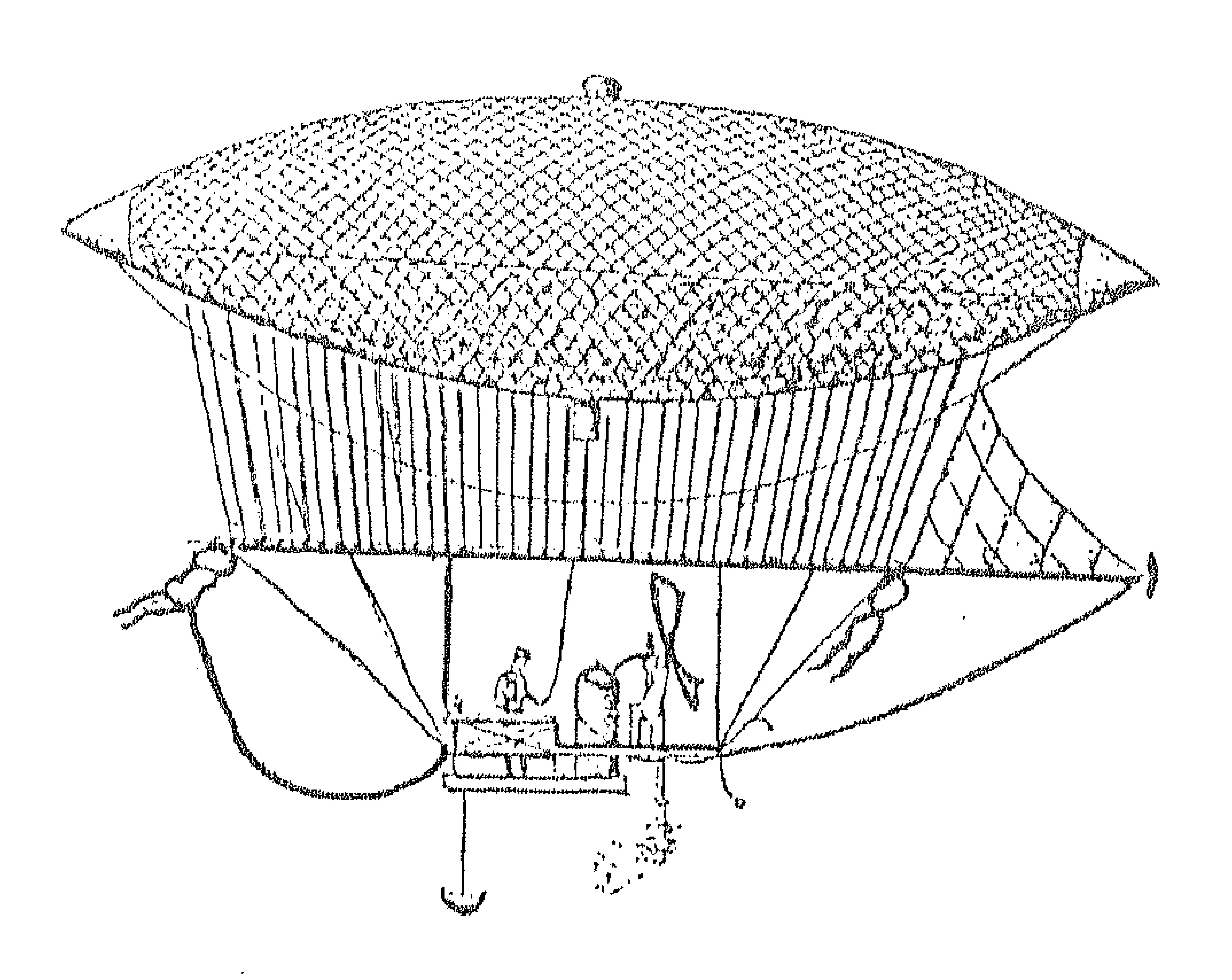


بالون بيلاتردى روزيية الذى جمع بين الهواء الساخن والأيدروجين



أول كارثة جوية فى التاريخ البشرى





سفينة هواء جيفار المسيرة بالبخار

كـانت هـذه الرحـلة حدثـا هامـا فى تاريخ الطيران. حيث وصل ارتفاع البالون إلى ٣٥٠٠مـترا وظـل فـترة طويـلة زهاء ساعتين. ولما بدأ شارل يشعر بآلام فى أذنيه، إضطر إلى الهبوط.

كـان نجـاح شـارل نصـرا عظـيما فـى عالم الطيران، غمر دول أوربا كلها بموجة من الحماس. وأصبح حديث الطيران على كل لسان، وفرعا من فروع العلم، ووسيلة جديدة للـنقل السـريع. ونشأت وظيفة الملاح الجوى. وترنم الشعراء بمدح المركبة السماوية التى حررت الإنسان من قيد الأرض. وتبارى الفلاسفة فى التنبؤ بما سوف يحدثه السفر الجوى من إنقلاب فى المجتمع.

وقد أعقبت رحلة شارل رحلة تاريخية هامة فى عالم الطيران هى رحلة عبور المانش.

كـان ذلـك فـى شـهر يـناير عـام ١٧٨٥ حيـنما قـام بهـذه الرحلة الدكتور جفرى الإنجـليزى. وكان يرافقه ميكانيكى هو (جان بيير لبلانشان) وكانت طائرتهما تتكون من عـربة صـغيرة تتصـل بـبالون. إلا أن الـبالون بـدأ يفقد إرتفاعه فى منتصف الطريق. وقرر جفرى فصل العربة عن البالون. وتعلق هو وزميله بالشبكة المغلفة للبالون. وكانا يرتديان ملابـس صـوفية ثقيـلة الـوزن نظـرا لـبرودة الجـو. ولـتخفيف حمولـة البالون، ظلا يخلعان ملابسـهما شيئا فشـيئا حـتى تجـردا مـنها. ووصـلا إلى الشـاطئ وهمـا فـى حالة يرثى لها ويرتجفان من شدة البرد. فاستقبلهما جمهور المشاهدين وهم غارقون فى الضحك وصاروا يقذفونهم بالمعاطف والقبعات لتدفئتهما.

البالونات تستخدم فى الحروب

منذ ظهور البالون للمرة الأولى وهو يجذب إهتمام العسكريين شأنه شأن كل جديد فى العلم. وأملا فى إضافة سلاح جديد إلى أسلحة الحرب. فاستغله الجيش الفرنسى فى المراقبة الجوية أثناء معركة فلوروس عام ١٧٩٤. وفى عام ١٨٤٩ أرسل الفرنسيون مائة بالون مملوءة بالهواء الساخن ومحملة بالقنابل غطت سماء فينيسيا التى كانت فى ذلك الوقت تحت سيطرة النمسا. كما تم استخدامه فى الهجوم الجوى فوق ميناء البندقية. وظل نابليون يحلم بغزو جوى لإنجلترا ولكنه تراجع لعدم وجود أجهزة تحريك وتوجيه للبالون، حيث كانت الرياح تعصف بها فى كل إتجاه. ثم عاد الفرنسيون وإستخدموا ٦٦ من البالونات الطليقة أثناء الحرب الألمانية الفرنسية (١٨٧٠-١٨٧١) لفك الحصار والحمام الزاجل. وأعادوه إلى باريس مرة أخرى محملا برسائل هامة.

ولقد شاع استخدام البالونات كمراكز للمراقبة وإلتقاط الصور الجوية. أثناء الحرب العالمية الأولى. ثم تكرر إستخدامها أثناء الحرب العالمية الثانية. كما لعبت البالونات دورا فى خدمة المدفعية أثناء الحرب الأهلية الأمريكية.

ظلت البالونات طوال القرن الماضى وسيلة ترفيه ممتعة للناس أثناء الإحتفالات والمهرجانات. ومركبة يمتطيها الهواة والمحبون للرياضة والمغامرة. وما زالت تستخدم حتى يومنا هذا فى الأرصاد الجوية وهواية لمحبى المخاطرة.

أول طائرة بمحرك بخارى

فـى عـام ١٨٤٨، تمكـن (هنسـون) و (جـون سـترينغفولد) وهـو مهندس متميز فى تصميم المحركات البخارية، من تصميم نموذج طائرة بجناح منفرد.

وبعـد عشـرين عامـا تمكـن جـون مـن تصـميم نمـوذج لطائـرة تعمل بمحرك بخارى. وبذلـك انطـلقت إلى السـماء أول آلة أثقل من الهواء. وحاز جون جائزة أول طائرة تطير بالقوة الذاتية.

استمر جون بعد ذلك فى التخطيط لبناء محرك بخارى لسفينة جوية تستطيع أن تقوم بفـك حصـار بـاريس. ثم واصل عمله هذا حتى بنى نماذجَ متميزة من المحركات البخارية وقدمها إلى مؤسسة (سميتسوتان) فى واشنطن.

الفصل الثانى

بداية الطيران الحقيقى

سفن الهواء

فى عام ١٨٩٦، ابتكر العالم الألمانى (أوتو ليلينتهال) طائرة شراعية جديدة. وخلال عـام ١٨٩٧، قـام بسلسلة من محاولات الطيران دفعته إلى تطوير طائرته بما يناسب الأداء المطلوب للطيران الحقيقى. الذى ظل يداعب خيال الإنسان منذ أمد بعيد.

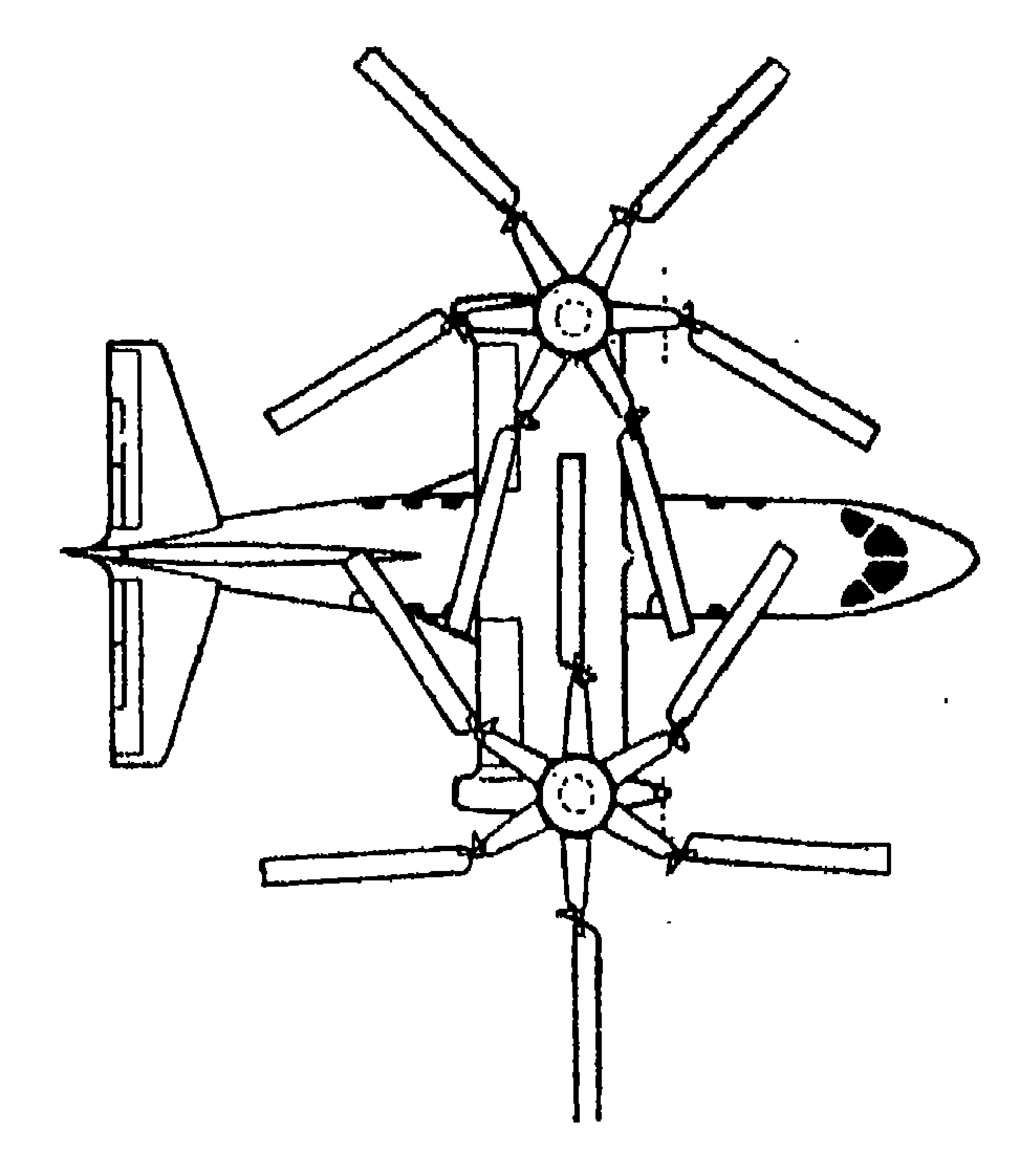
ولقـد احتـلت فكرة سفينة الهواء القابلة للتوجيه مكان الصدارة فى عقول الطيارين والمخترعـين. ومـنهم ضـابط فرنسى اسمه (جان باتست موسنييه) الذى اقترح وجود عدة مراوح دافعة تحتاج إلى قدرة كبيرة لإدارتها.

ويرجع الفضل فى التطوير العلمى لسفينة الهواء الموجهة إلى اختراع محرك البنزين بما لـه مـن أهميـة فـى كـل مـن الوزن والأداء. إلا ان قصة الوصول إلى هذا الأمر ليست من القصـص السـعيدة. إذ لم تكـلف وسيلة أخرى من وسائل الانتقال الحديثة ما كلفته سفينة الهواء من خسارة فى الأرواح خلال عمرها القصير.

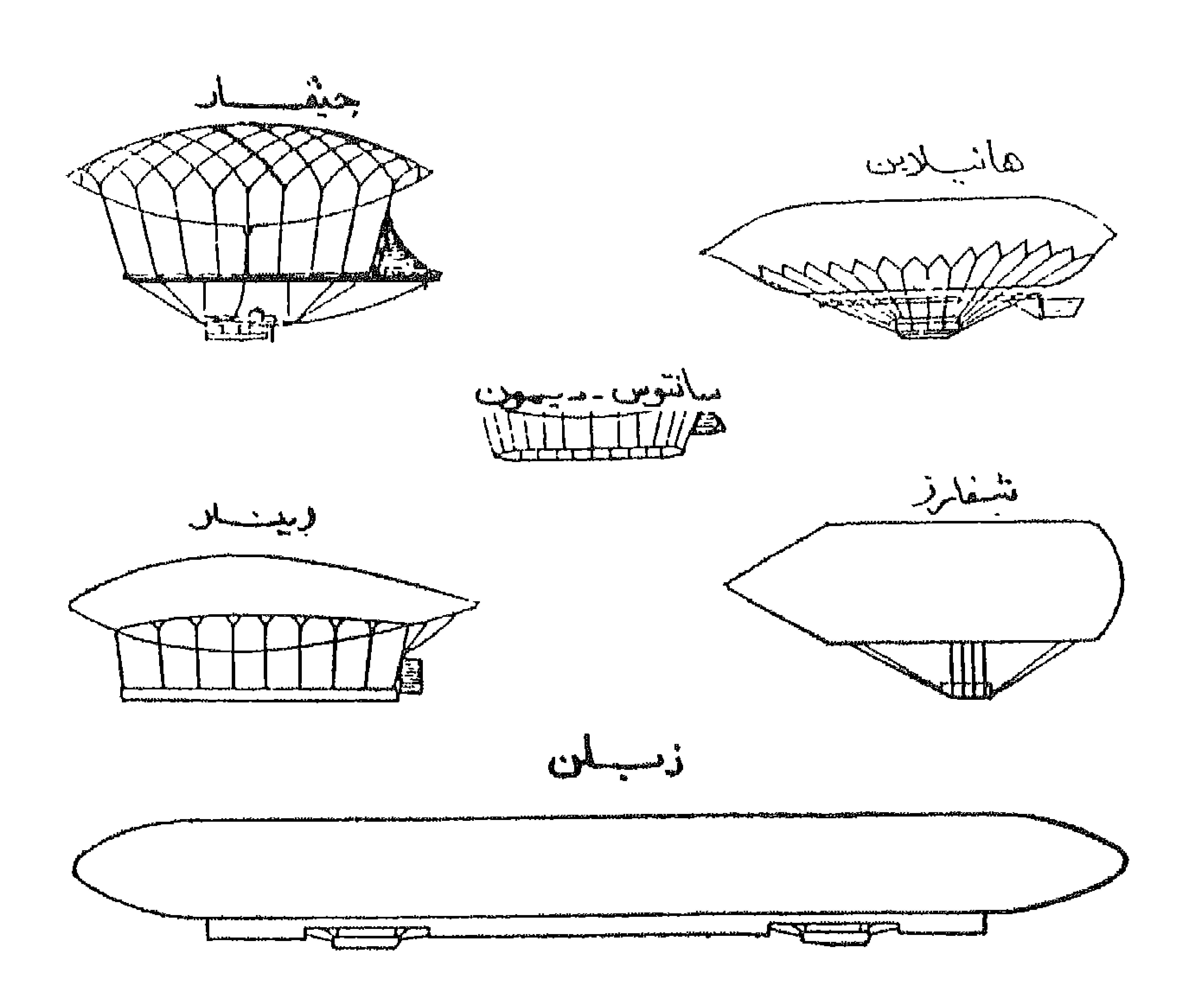
قـام ببـناء سـفينة الهـواء (فرديناند تسبلن) وصعد فوق بحيرة (كونستانس) فى يوليو عـام ١٩٠٠ عـلى مـنطاده الأول. وذلـك بمسـاعدة مائـة جـندى كانوا يمسكون الحبال. وأمام جمهور غفير من الناس يربو على عشرين ألف شخص.

ولقـد حطمـت هـذه السـفينة كـل أرقـام السـرعات القياسية التى عرفت قبل ذلك وأثارت حماسا منقطع النظير.

بنى تسبلن عددا آخر من سفن الهواء كل منها أكبر من الأخرى وأطلق عليها منطاد (تسـبلن). ولقـد لعبت مناطيد (تسبلن) دورا هاما خلال الحرب العالمية الأولى وطار عدد كبير من المخترعين بسفن هوائية مبتكرة وحصلوا على درجات متفاوته من النجاح.

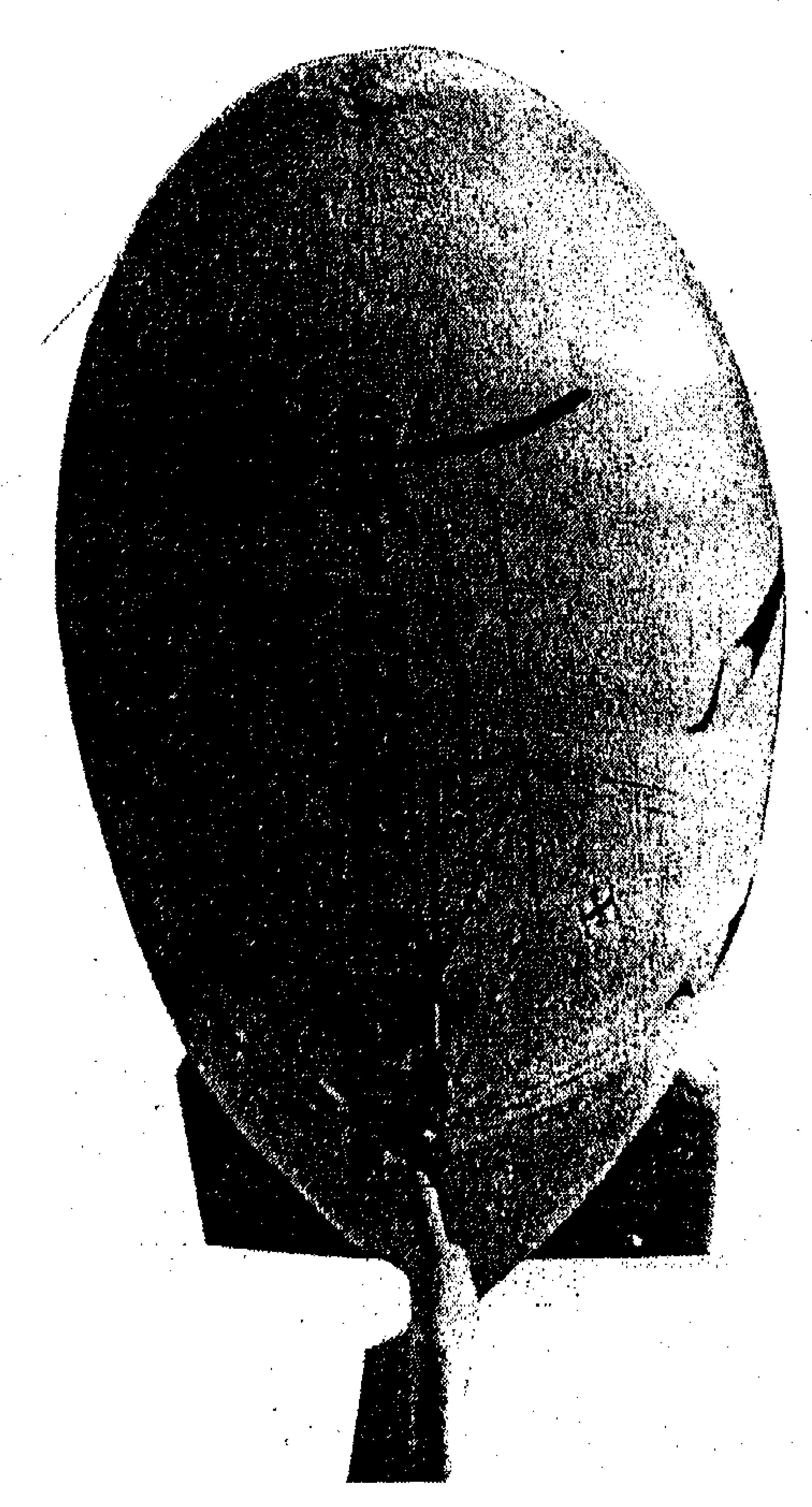


صمم المهندس النمساوى .هانس ديرشـــميت طائرة
لها وحدتان من الاجنحة الدوارة تمتاز بسرعة أكبر ويمكن
أن تحمل أربعة وعشرين راكبا .



مقارنة بين أحجام السفن الهوائية من جيفار إلى زبلن

مـات الكونـت (تسـبلن) عـام ١٩١٧. وبعـد عشرين عاما من وفاته حلت بمنطاده (هندنـبرج) كارثـة جويـة كـبيرة حيث شبت النيران أثناء هبوط المنطاد وفقد ٣٣ شخصا حيـاتهم. ومـنذ عـام ١٩٣٧، وضـعت هذه الكارثة نهاية لإستخدام سفن الهواء كوسيلة من وسائل النقل الجوى.



المناطيد ذات الدفع الحرارى

عودة الى صناعة مناطيد صديقة للبيئة

بعد مضى أكثر من نصف قرن من الزمان على كارثة منطاد هندنبرج، يعيد التاريخ نفسه لصناعة المناطيد وتطويرها. حيث تتصدر الآن ابتكارات اتحاد (إيرإيكولوجى) التابع لأكاديمية العلوم السوفيتيه، تصميم منطاد ضخم أطلق عليه (إيروفيك). هذا المنطاد مزوذ بسخانات خاصه وقودها غاز البروبان. وهو يعمل على مدى ثلاث ساعات بقوة الدفع الحرارى للهواء الساخن. وتبلغ حمولته ٤٥٠ كيلوجراما. ويستطيع المنطاد أن يحمل أجهزة قياس وتصوير جوى وكاميرات فيديو وتلفزيون، ويقوم بإجراء قياسات غاية فى الدقة ومراقبة المناطق الصناعية الملوثة وتحديد البيئة الفعلية والتركيب الكيميائى لطبقات الجو فوق المناطق الآهله بالسكان أو فوق المحميات الطبيعية النائية.

وعلى متن هذا المنطاد العملاق، يستطيع الإنسان البقاء فوق نقطة محددة من سطح الأرض على ارتفاع يصل إلى ألفى متر فى الصحراء أو فى الغابات أو يهبط فوق أغصان الأشجار ليتمكن من إجراء عمليات الرصد والتصوير والدراسة دون المساس بأمن واستقرار حيوانات الغابة وطيورها. كذلك أمكن استخدام هذا النمط الجديد من المناطيد فى تطهير مجارى الأنهار فى المناطق التى يصعب الوصول اليها وأخذ عينات من الهواء فى نقاط محددة وعلى ارتفاعات شاهقة.

إن العودة الى صناعة المناطيد وتطويرها بأسلوب علمى مبتكر، تحمل بين طياتها كثيرا من الإنجازات التى تلبى حاجة الإنسان واهتماماته فى شتى المجالات للجيولوجيين وعلماء البيئة ورجال الإطفاء وشرطة المرور ورصد حركة المناخ وتقلبات الجو والتنقيب عن المعادن فى باطن الأرض. هذا فضلاً عن الأبحاث العلمية وتصوير الأفلام من الجو للاستكشاف .

الأخوان رايت يحققان حلم البشرية

أحـرزت البشـرية تقدمـا عظـيما فـى مجـال الطيران، حققه الرواد الأوائل من أمثال (كيلى ـ ١٨٣٤)، الـذى وضـع قواعـد الطيران. و(هنسون ـ ١٨٤٣) الذى صنع أول نمـوذج آلى لطائـرة آليـة. و(جـون ستـرنغفيلو) ونجاحـه فـى تنفيذ أول نموذج لطائرة آلية تطير. كذلك طيران (ليلينتال) لأول مرة بطائرة شراعية.

وبعـد هـذه البداية العلمية السليمة، كانت هناك خطوات وأعمال كثيرة نسبت إلى أسمـاء عديدة، لم يقدم أصحابها جديدا يستحق إدراجه فى قائمة الرواد الأوائل، حتى بلغ الصـراع فـى مجـال طيران الإنسان منتهاه. وأصبح المسرح معدا لاستقبال الطائرة الأثقل مـن الهـواء والـتى حمـلت الإنسـان فـى أجواء الفضاء وحققت بذلك حلم البشرية بفضل إنجازات الأخوان رايت.

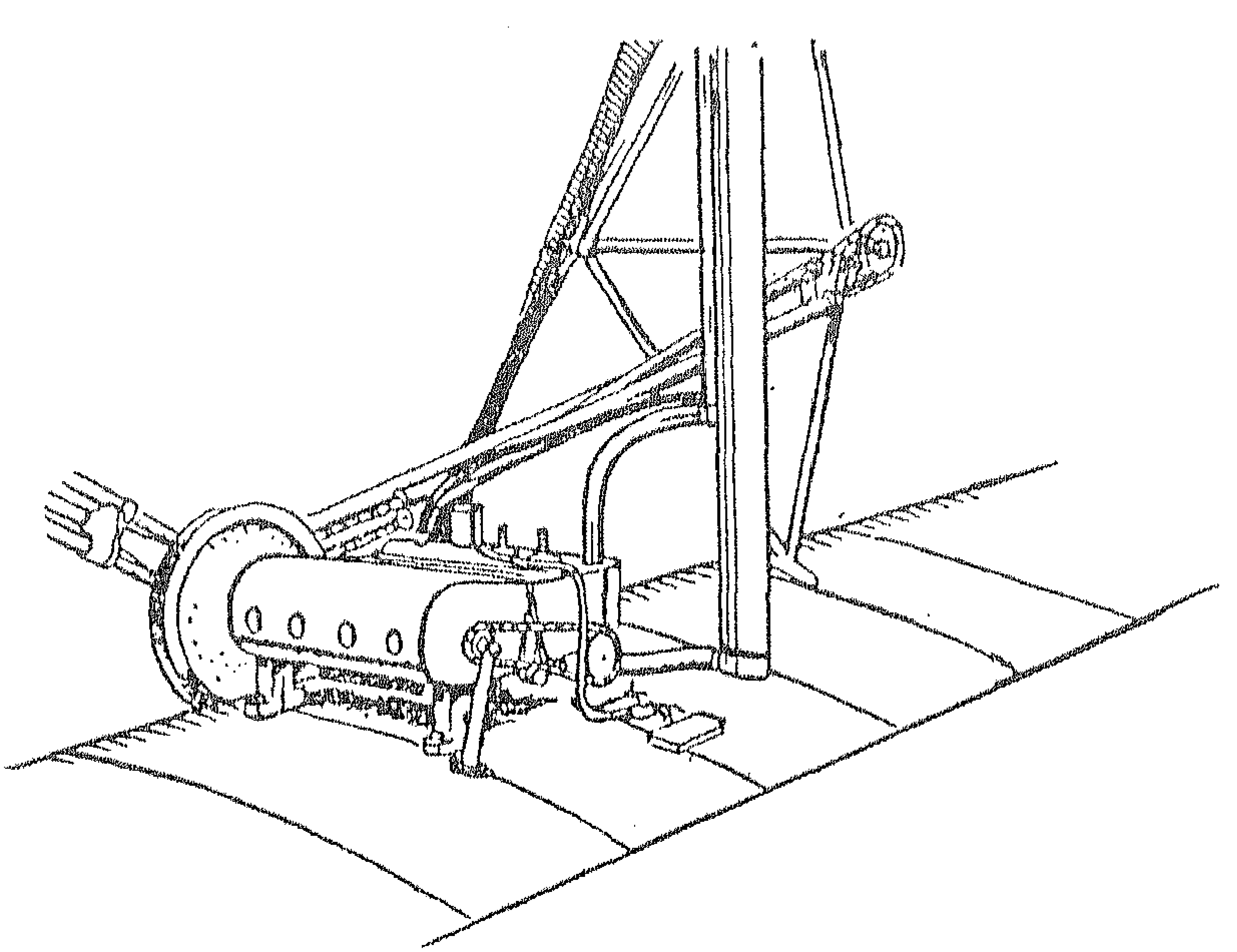
ولـد (ويلـبور رايت) فى ولاية (انديانا) الأمريكية عام ١٨٦٧. أما (أورفيل رايت) فكـان ميـلاده فـى ولاية (أوهايو) بعد ميلاد (ويلبور) بأربع سنوات. واستقر الأخوان فى جنوب كارولينا.

قام الأخوان رايت بدراسة علمية شاملة لكل نظريات الطيران السابقة وتم فحص ما تم تـنفيذه فـى هـذا المجـال. وكـانت المشـكلة الأولى هـى مشكلة الجناح من حيث الطول والعـرض والشـكل وزاويـة الـتقائه مع الهواء، أو زاوية الهجوم. ثم قدما عدة تصميمات وقامـا باختـبارها حـتى توصـلا إلى أفضـلها مـن خـلال تقييـم قـوة الدفع. وقد عرف هذا الاخـتراع باسـم نفـق الـريح wind Tunnel. وهـو أمـر لا يمكـن تجـاوزه فـى مصـانع الطائرات حتى يومنا هذا.

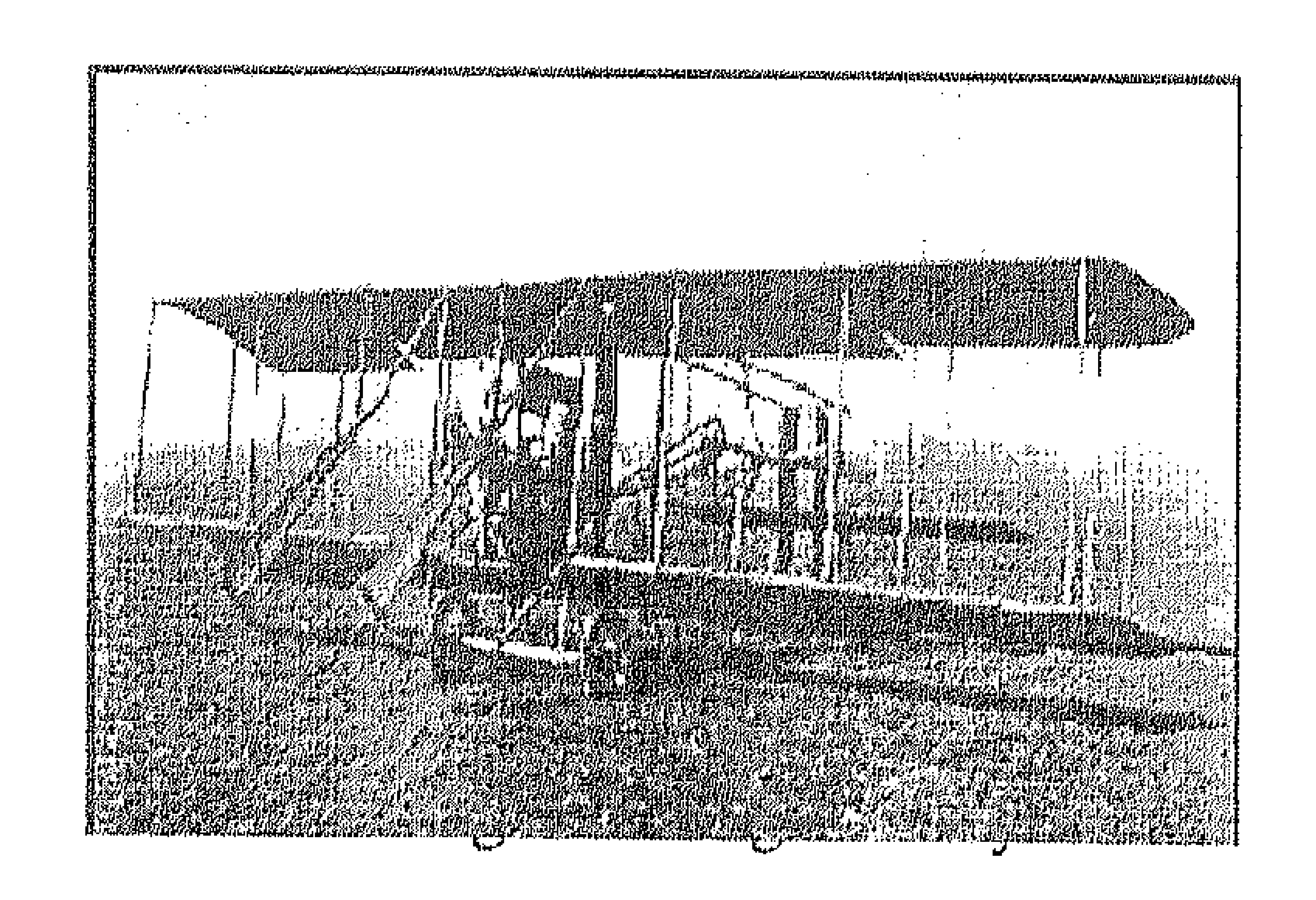
Wilbur and Orville Wright

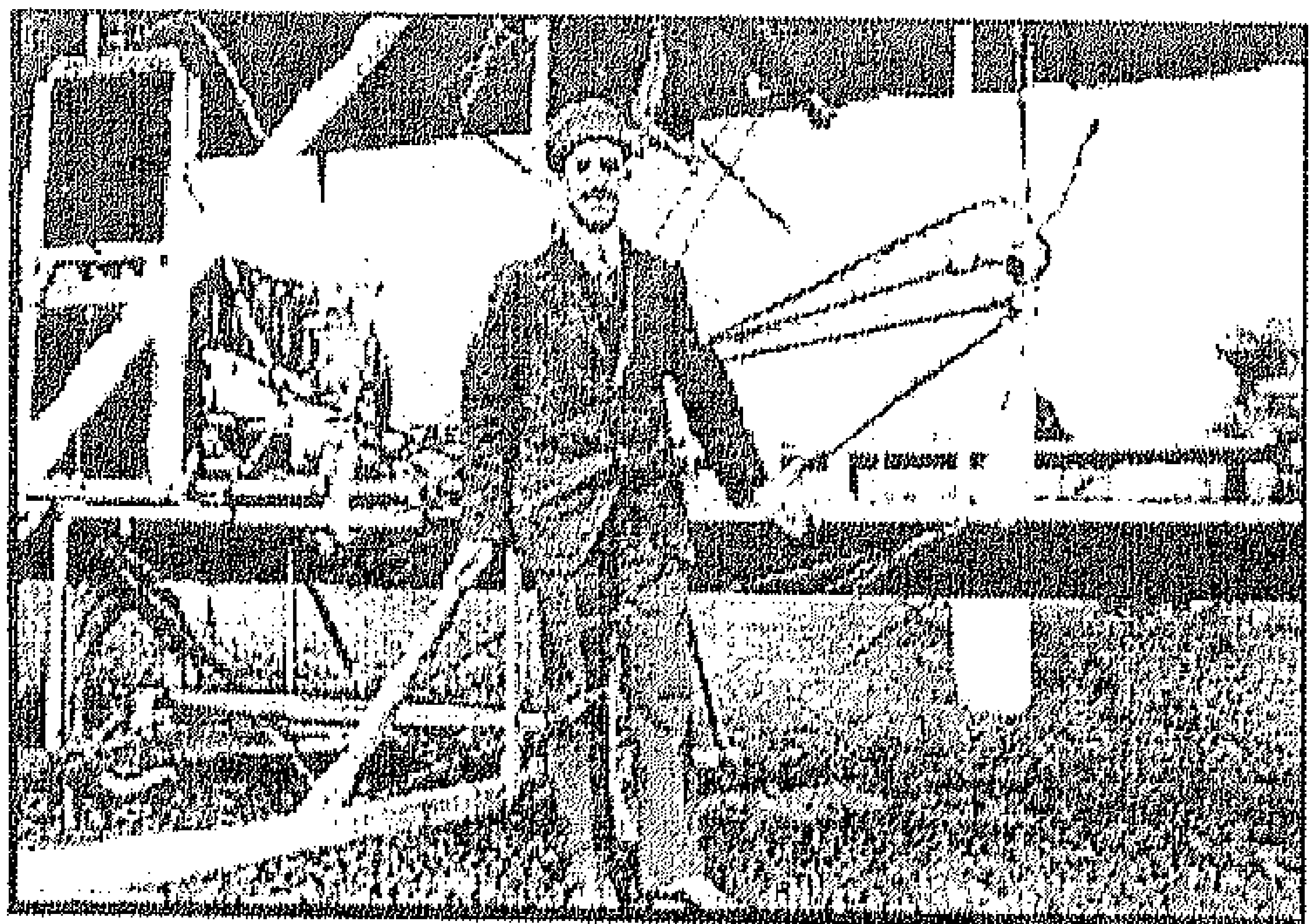






الآلة التى صنعها الاخوان رايت فى عام ١٩٠٢ وحققا بهـا اول طيران آلى .





Orville Wright with Wright B Flyer

كذلك توصل الأخوان رايت إلى تطوير دفع المحرك الواحد بصنع طنبور ألحقاه بالمحرك كى يدير مروحتين فى نفس الوقت بدلا من مروحة واحدة وبذلك أمكن مضاعفة قوة الدفع المنشودة بحيث تدور كل مروحة بعكس اتجاه دوران الأخرى حتى تحافظا على الاتزان أو ما يعرف اليوم بالاستقرار الطولى للطائرة.

إلا أن أعظم ما حققه الأخوان رايت هو اضطلاعهما بتصميم وبناء المحرك الخاص الذى بلغت قوته اثنا عشر حصانا. وهو مزود بأربع اسطوانات وتخفض درجة حرارته بالتبريد المائى. كذلك زودت الطائرة بقضيبين تنزلق فوقهما عجلاتها فتتخلص من احتكاكها بالأرض.

أول طائرة تعمل بالمحركات

قد يدهشك أن تعلم أن الطائرة الورقية التى يلهو بها الأولاد فوق أسطح المنازل، والتى ابتكرها الصينيون القدماء منذ آلاف السنين، هى فى الواقع السلف الحقيقى لطائرات اليوم.

تتكون هذه الطائرة من سطح منبسط من الورق الخفيف، تتصل بخيط متين وتتوازن مع الهواء بواسطة ذيل من قصاصات الورق. وعندما يدفعها الهواء بقوة، ينشأ ضغط موجب إلى أسفل وضغط سالب أو فراغ نسبى إلى أعلى. حتى إذا كان الفرق بين الضغطين مناسبا لمقاومة وزن الطائرة، أدى ذلك إلى بقائها معلقة فى الهواء.

وعلى هذا فإن الطائرة تواجه أربع قوى تعمل فى آن واحد. هى الوزن المتجه إلى أسفل، ويضاده الرفع إلى أعلى الناشئ نتيجة تولد فراغ نسبى. والدفع المتجه إلى الأمام، والمقاومة المتجهة إلى الخلف. ولابد أن يكون الدفع أكبر من مقاومة الهواء، وأن يتغلب الرفع المتجه إلى أعلى على الجاذبية الأرضية حتى لا تسقط الطائرة.

كانت هذه هى النظرية الصحيحة التى بنى عليها الأخوان رايت تصميم أول نموذج لطائرة كبيرة بجناحين تنطلق تحت قيادة طيار متدرب.

أما المحرك فكان فوق الجناح الأسفل. ويقتسم مع الطيار الجزء الأوسط من المركبة. فالمحرك يتجه إلى اليمين، والطيار إلى اليسار. وكان عليه أن يتمدد على بطنه لكى يتحقق التوازن بين ثقل المحرك والطيار. وركب المصممان مروحتين خلف الجناحين ليحركا الطائرة عن طريق الدفع.

ولقد استغرق بناء الطائرة عاما كاملا، بدأ فى أواخر عام ١٩٠٢. وفى ١٧ ديسمبر عام ١٩٠٣، اكتملت الطائرة وحلقت فى الهواء اثنتا عشرة ثانية ارتفعت أثناءها إلى ٣٦ مترا عن سطح الأرض وهبطت بعدها الطائرة. وكان التحكم فى اتجاهها يتم عن طريق اليدين مع تحريك الجسم من جانب إلى آخر.

على الرغم من النجاح الذى أحرزه الأخوان رايت. إلا أن العالم أبى أن يصدق أن حلم البشرية قد تحقق. وقد علق على ذلك أحد علماء الفلك (سيمون نيوكم) بقوله (هذا العمل مستحيل).

ولقد استمر البحث العلمى والعمل والتدريب المستمر على الطيران فوق مراعى الأبقار القريبة من منزل الأخوان رايت. وهما يواجهان استخفاف الناس والنقد الصارخ وسخرية الصحافة ورجال العلم. حتى سنة ١٩٠٥ حيث تمكنا من الطيران بطائرتهما المطورة عشرين ميلا. وبعد يومين طارت ٢٤ ميلا ونصف ولمدة خمس دقائق. مما شجع الأخوان رايت على عرض اختراعهما على حكومتهما. الا أن الاختراع قوبل بالرفض شأن كل جديد فى عالم الاختراع والابتكار.

مضت سنوات ثلاث على طائرة الأخوان رايت دون جدوى من إقناع الرأى العام وعندما اهتمت حكومات أخرى بالاختراع الجديد، وافقت الحكومة الأمريكية على

شراء طائرة واحدة بمبلغ ٢٥ ألف دولار. على أن تطير لمدة ساعة حاملة رجلين ولمسافة ١٢٥ ميلا.وفي عام ١٩٠٨ تم تسليم الطائرة بالمواصفات المطلوبة.

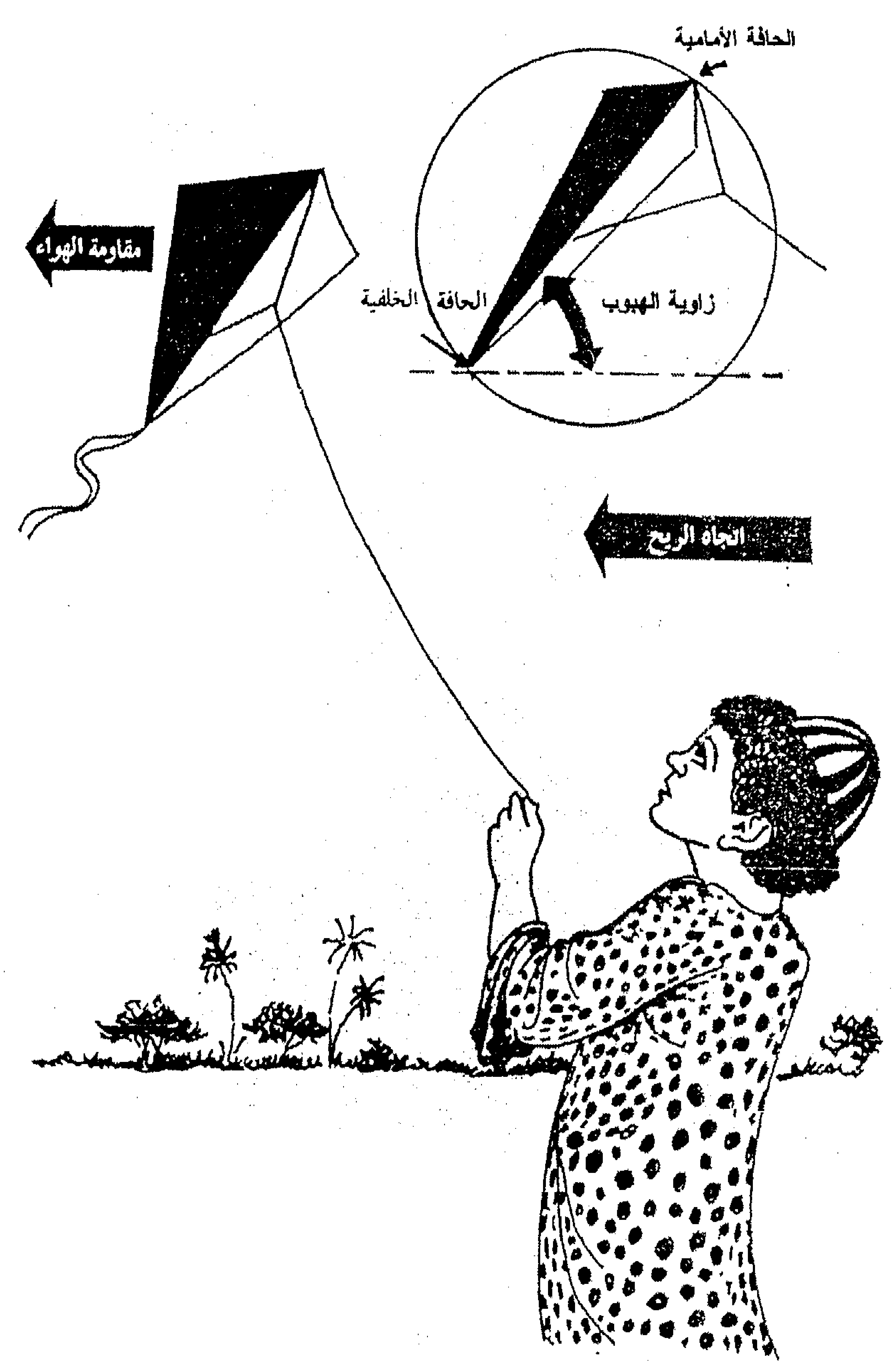
إلا أن الصراع بدأ بين الأخوين رايت والحاقدين الذين ظفروا فى النهاية بإحباط عمل الأخوين. وكان ذهول المنصفين فى العالم كله بالغا حيث كانوا يتابعون الصراع حول اختراع الطائرة الأثقل من الهواء منذ البداية.

وبعد أربع سنوات من الصراع المرير قرر الأخوان رايت الرحيل إلى أوروبا واستقرا فى فرنسا وهناك قدما الدليل الفعلى على نجاح قيادة الطائرة الجديدة تحت سيطرة طيار متدرب.

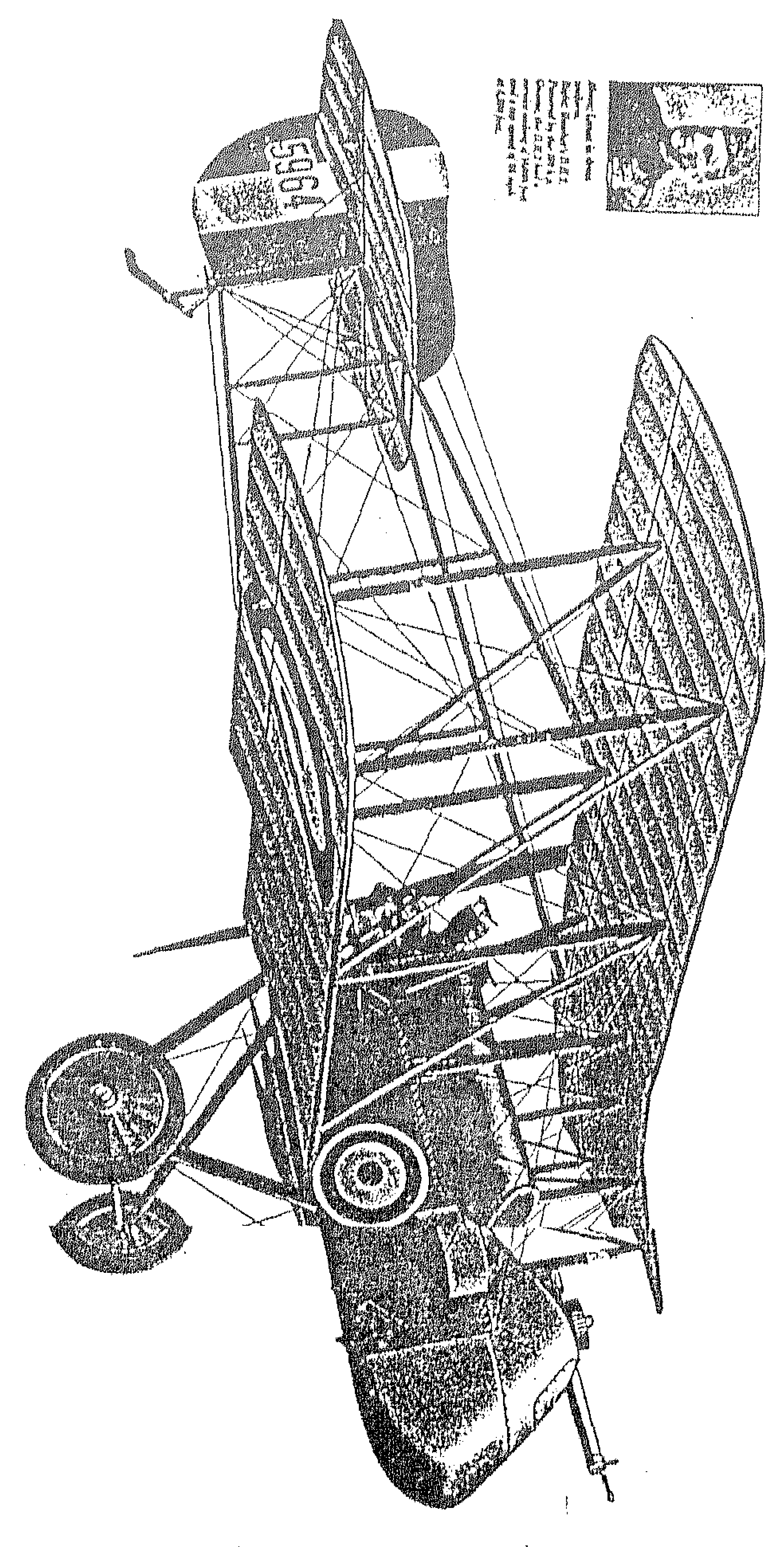
وتعددت الرحلات الجوية حتى بلغت مدة الطيران المتواصل ٧٣ دقيقة و ١٣ ثانية. وباع الأخوان رايت عددا كبيرا من حق الابتكار لهواة الطيران. واهتمت بريطانيا أيضا بالطائرة الجديدة فقامت بشراء حقوق بناء الطائرة بخمسة عشر ألف جنيه. وانتقل الأخوان رايت إلى بريطانيا وهناك التقيا باثنين من أقطاب الطيران البريطانى هما الأخوان (شورت) حيث خلدا تعاونهما مع رايت فى احتفال رسمى كبير عام ١٩٠٩.

وما أن ذاع صيت تعاون أقطاب الطيران للمضى قدما فى سبيل هذا العمل العلمى العظيم والتقدم التقنى، حتى أدركت الولايات المتحدة جحودها للمخترعين العظيمين والذى كان سببا فى إبعادهما عن أرض الوطن. وتمكنت بعد ذلك من إعادة شرف الاعتبار للأخوين رايت.

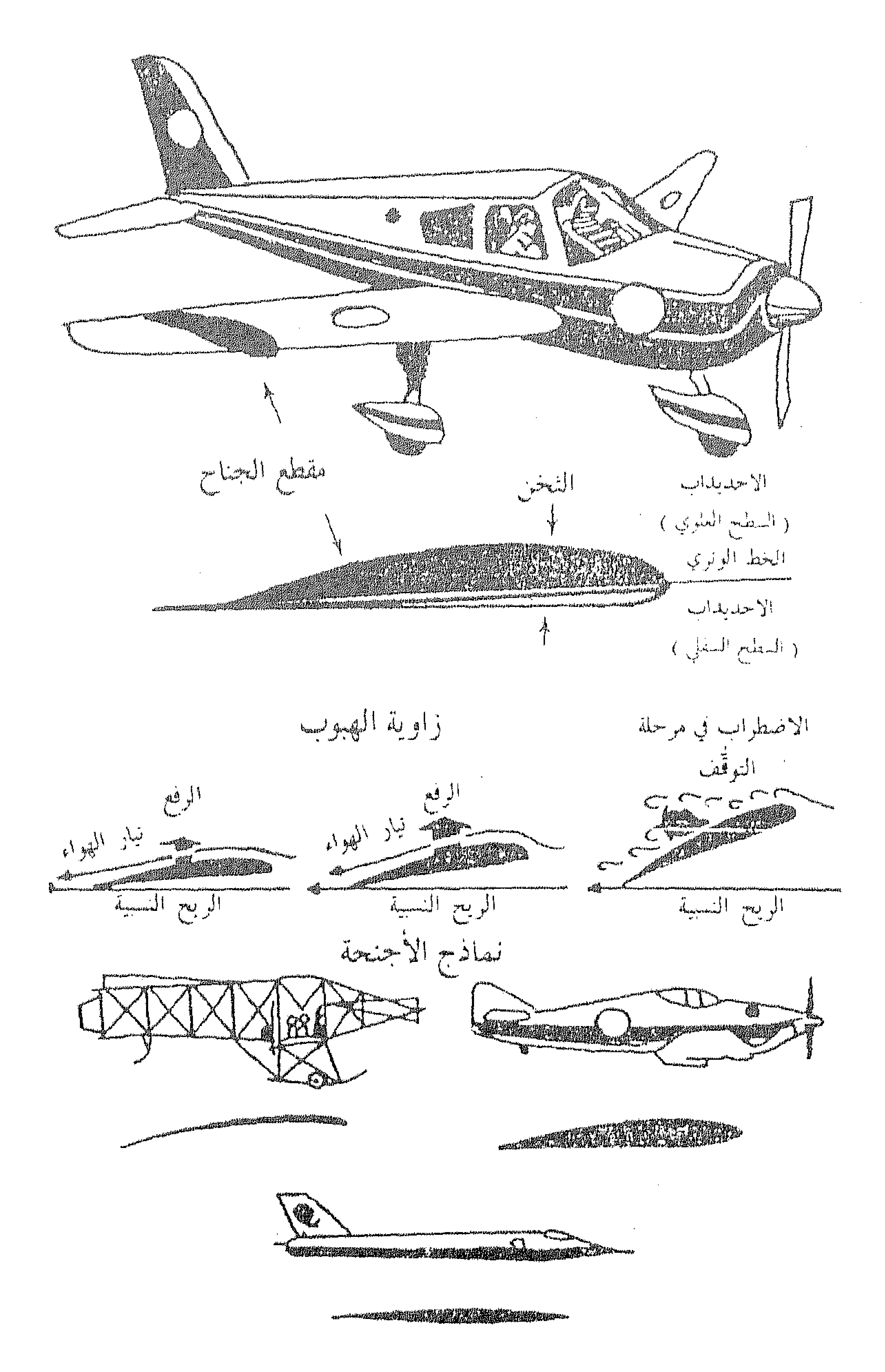
ولقد نشرت مجلة (ساينتفيك أمريكان) مقالا موضوعيا عن جهود الأخوين (رايت) جاء فيه (وما من شك فى أن تاريخ التكنولوجيا كله، لا يعرف نظيرا لتصميم طائرات أثقل من الهواء على النحو الذى قام به الأخوان (رايت) من ولاية (أوهايو)، عندما قدما للعالم بأسره الطائرة الحقيقية الأولى التى تعتبر بحق فتحا جديدا وبداية لعصر جديد.



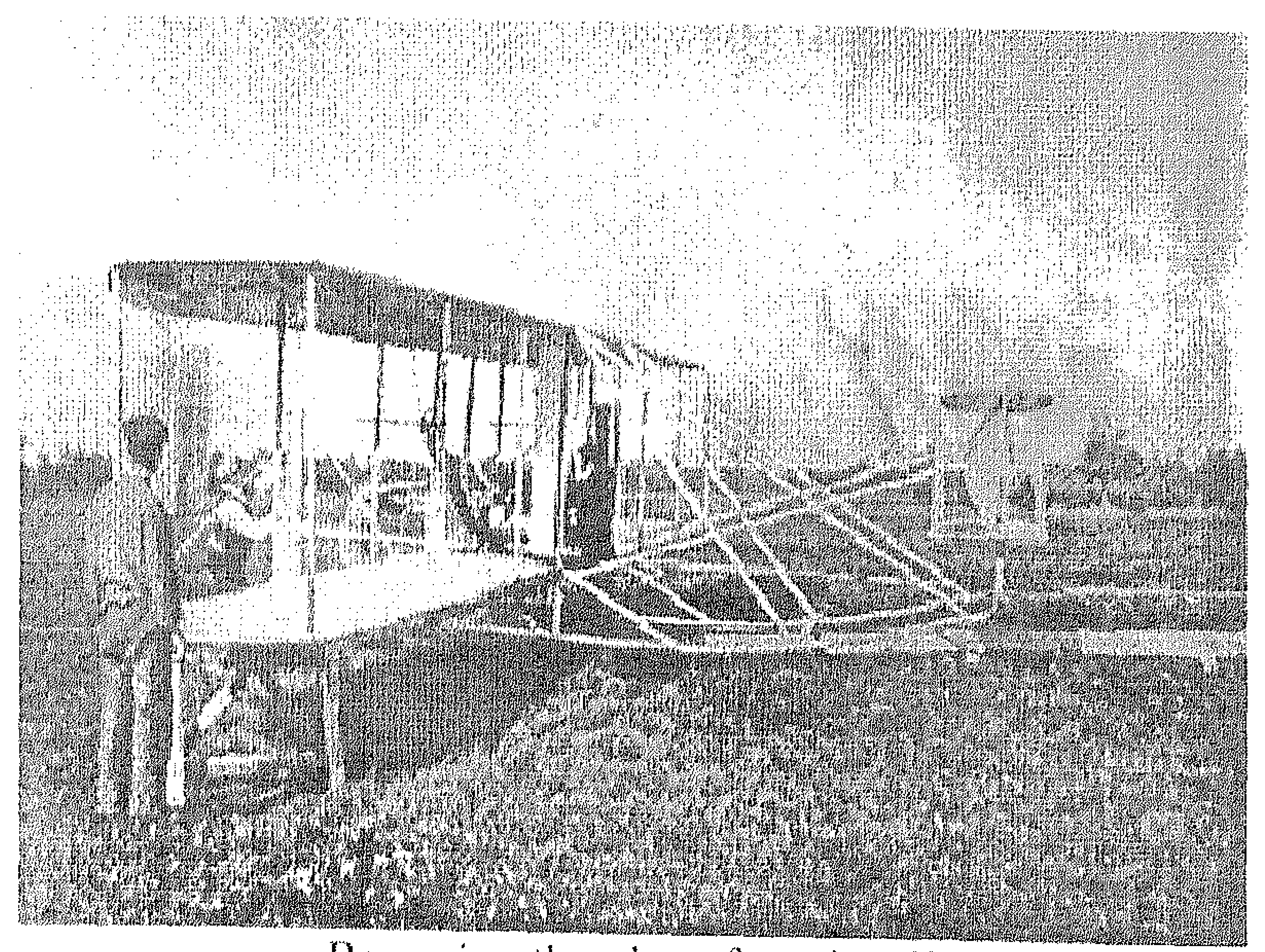
الطائرة الورقية هى السلف الحقيقى لطائرات اليوم



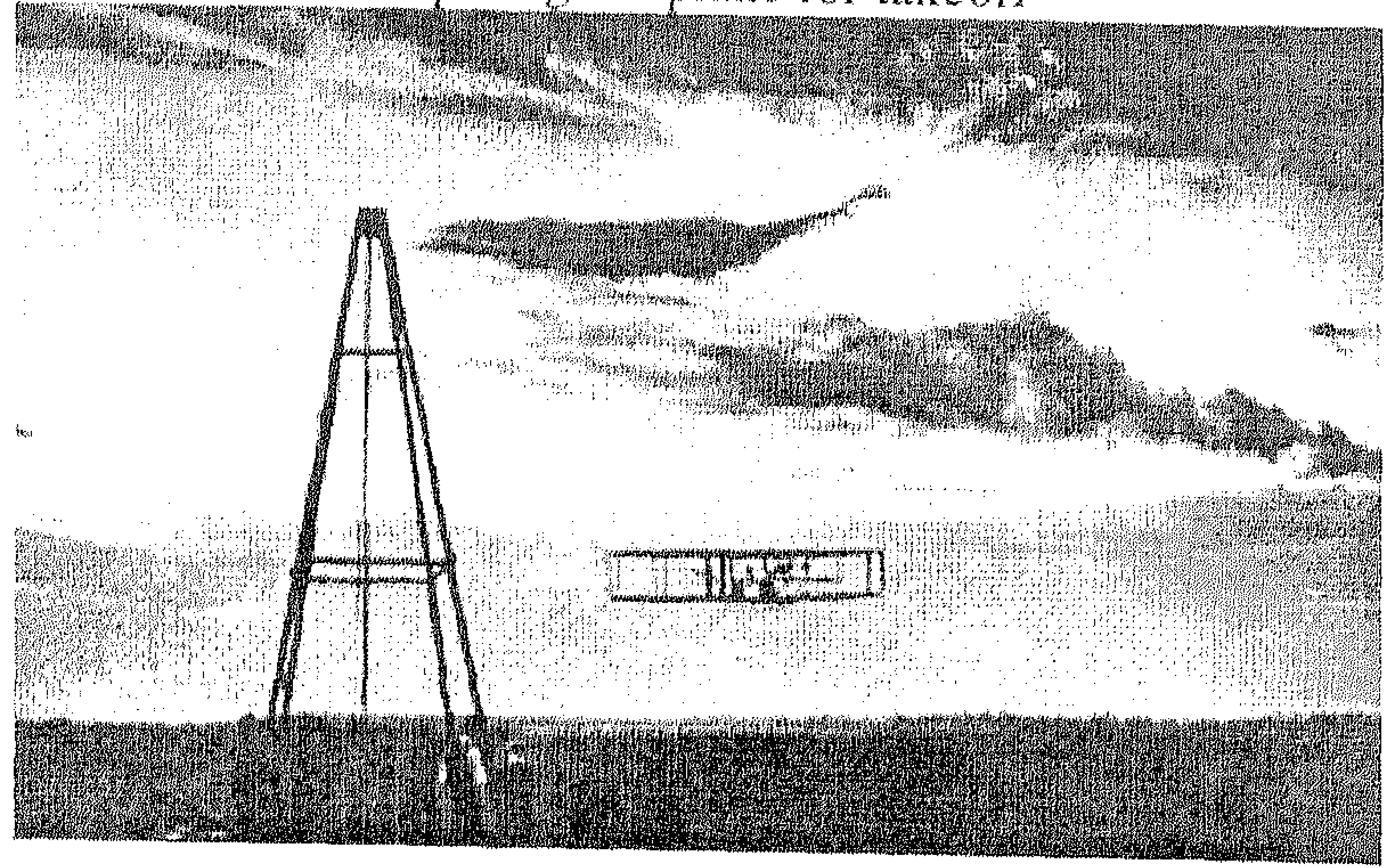
نموذج لأول طائرة تعمل بالمحركات



تطوير التفصيلات الدقيقة للطائرات



Preparing the plane for takeoff



Camp d'Auvours, September 21, 1908
Wilbur's record flight of 1 hr 31 min 25 4/5 sec

بداية عصر الطائرات

بعد طائرة الأخوين (رايت)، دخل الطيران مرحلة جدية من التطور الحثيث، وأصبح الناس فى بلاد كثيرة يصنعون الطائرات ويلحقون بها مدارس للطيران.

وفى بداية عام ١٩٠٩ تقدمت فرنسا الصفوف وافتتحت أول مدرسة للطيران فى باريس، يلتحق بها المصممون والطيارون ويتعلمون وفق برنامج غير محدد. فلم يكن يتضمن ممارسة عملية.

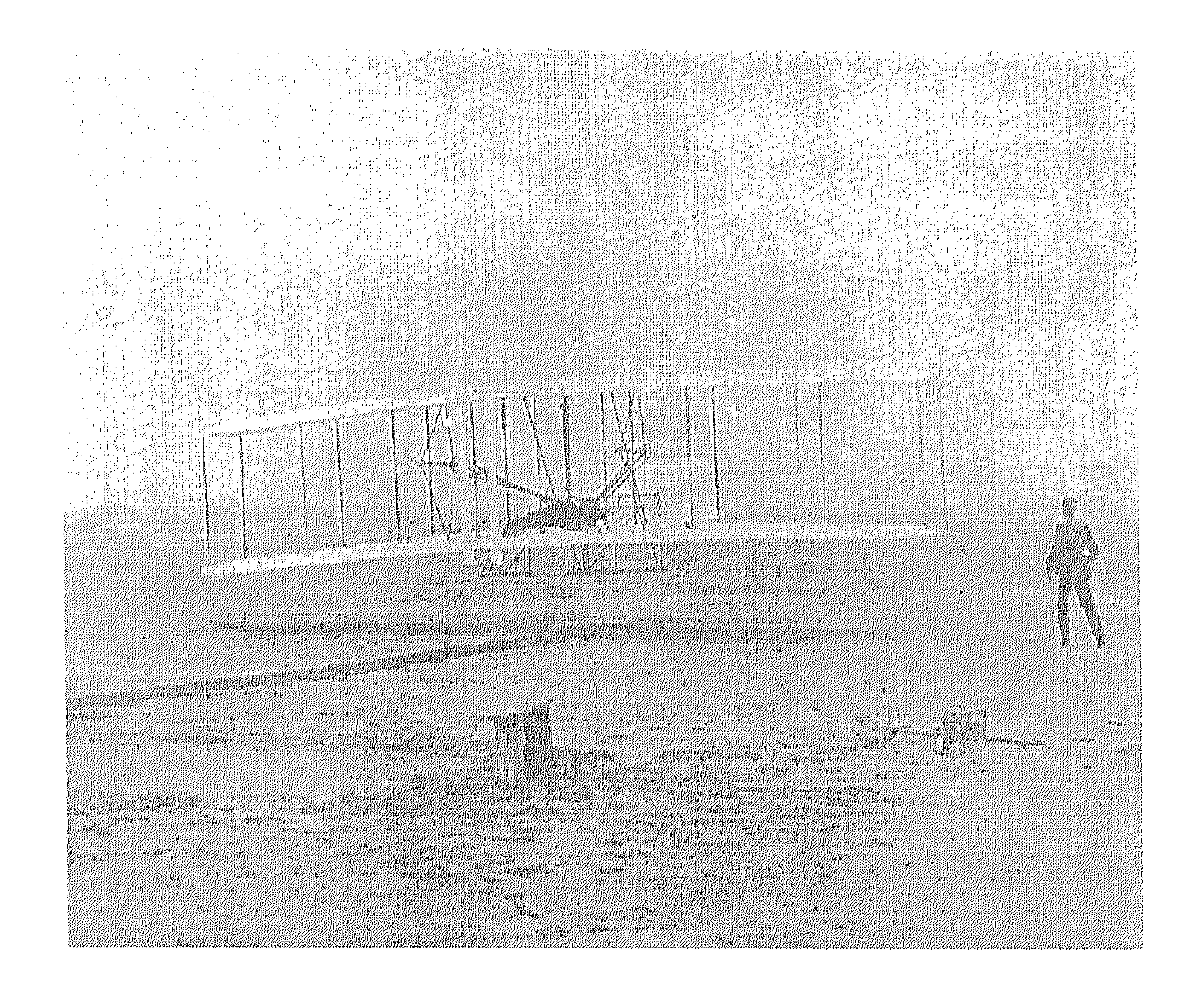
ظل الأخوان (رايت) يطورون ويعدلون فى التفصيلات الدقيقة للطائرات. وما أكثر الطائرات التى هوت. وكان الطيارون يسقطون مرارا وتكرارا ويعاودون الطيران دون يأس أو ملل.

أول غارة جوية

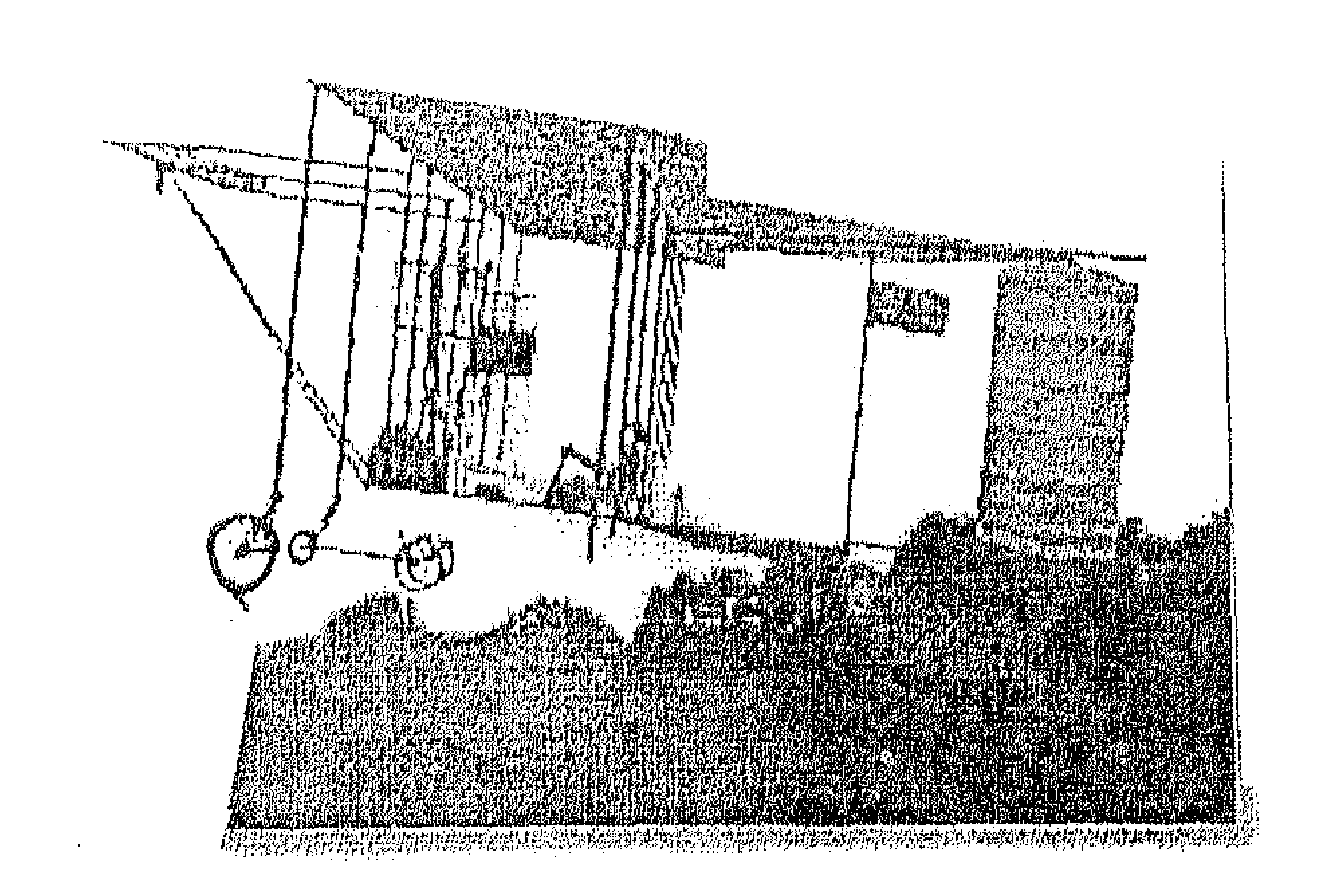
تم استغلال الطائرات عسكريا بعد ذلك. وكانت أول غارة جوية بالمعنى المفهوم حاليا ، فى نوفمبر عام ١٩١١ ، عندما قام الطيار (جوليو جافوتى)، بإلقاء قنبلة زنة أربعة أرطال ونصف على المواقع التركية فى (عين زارة). واستخدمت إيطاليا الطائرات عسكريا فى الحرب ضد تركيا على الأرض الليبية خلال عامى ١٩١١، ١٩١٢.

وبعد قيام الحرب العالمية الأولى عام ١٩١٤ ، كانت الطائرات ذات المحركات الأربع تستخدم فى قذف القنابل. وتحولت الطائرات الخفيفة إلى طائرات حربية متينة، استخدمت فى البداية للاستكشاف. واستطاع المصممون خلال فترة الحرب أن يزيدوا سرعة الطائرة من ٨٠ كيلومترا إلى ١٥٠ كيلومترا فى الساعة. وتمكنوا من التحليق على ارتفاع عشرة آلاف مترا.

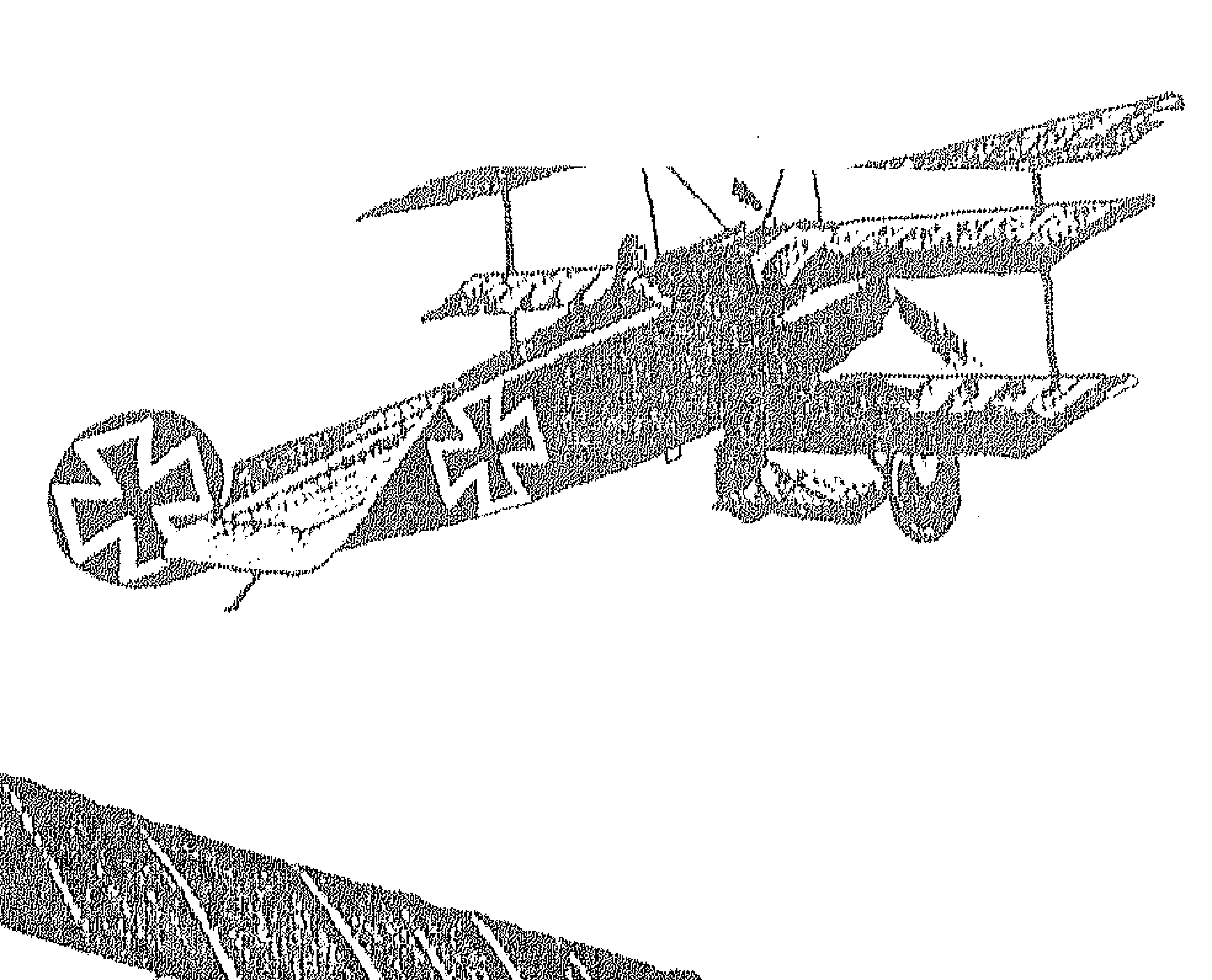
وما كادت الحرب تضع أوزارها حتى بدأ الطيران فى نقل الركاب والبريد وبلغت المسافة التى قطعتها الطائرات فى عام ١٩٢٠ أربعة ملايين ونصف كيلومترا.

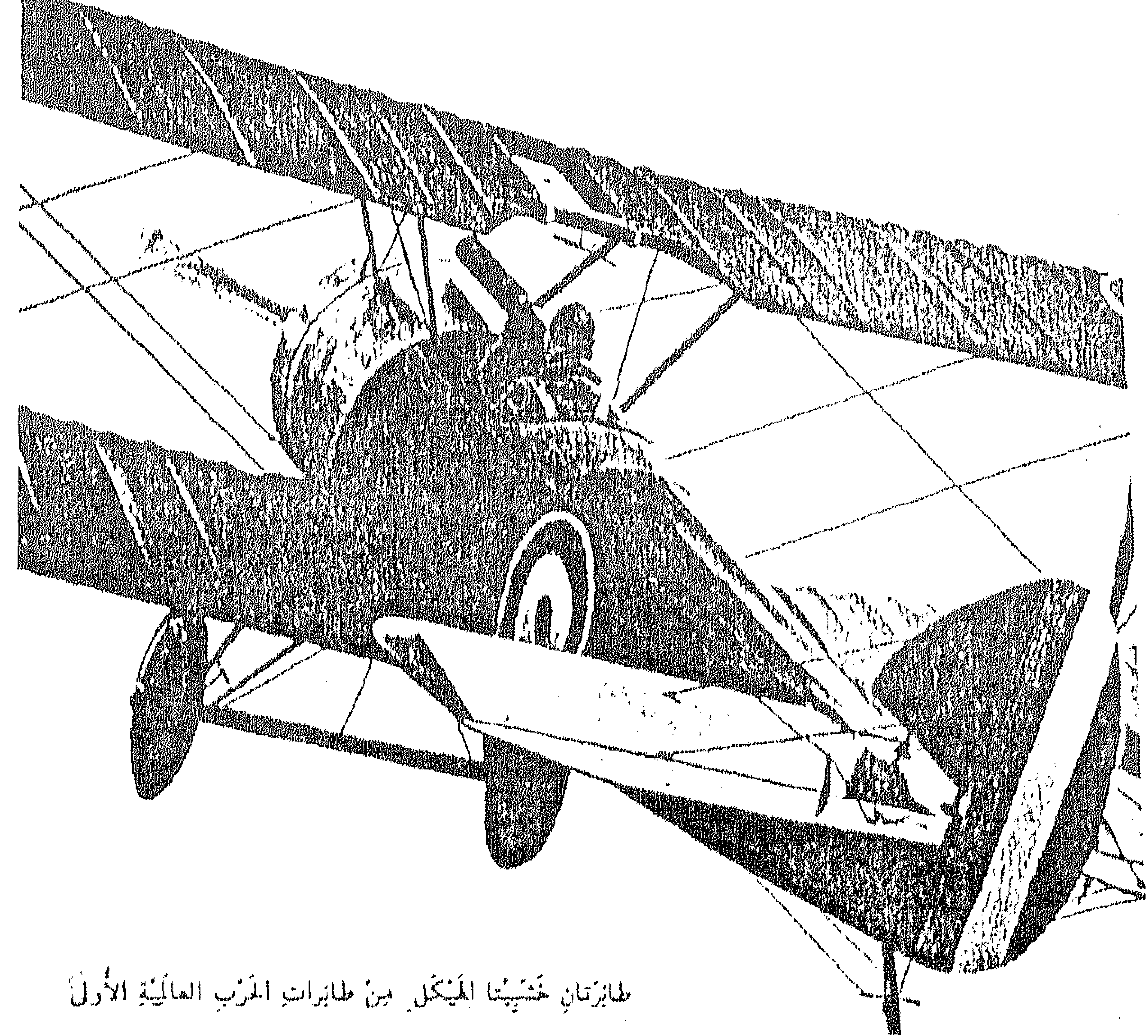


بداية عصر الطائرات



استخدمت خلات السليلوز فى صناعة الطائرات الأولى





طائرتانِ خشبيتا الهيكلِ مِنْ طائراتِ الحربِ العالميةِ الأولى

إلا أن تكنولوجيا الطيران لم تشهد تغيرا جوهريا طوال النصف الأول من القرن العشرين على الرغم من التطور الهائل الذى شمل الطائرات من زيادة عدد الركاب والحمولة وقوة المحرك والسرعة وسبل الراحة المتاحة للركاب بصورة لم يكن الرواد الأوائل للطيران يحلمون بها. أما من حيث المبدأ والفكرة العلمية، فإن طائرة ١٩٥٠ كانت مطابقة للطائرة الأولى التى استقلها الإخوان رايت.

الطائرة النفاثة

أثمرت الجهود التى بذلت أثناء الحرب العالمية، منهاجين جديدين. أحدهما يختص بالحركة والآخر يختص بالطيران ذاته وهما المحرك النفاث والطيران العمودى.

أما مبدأ الحركة فهو قائم على فكرة قديمة مفادها أن البخار أوالهواء أو الغاز إذا اندفع من خلال فوهة ضيقة، فإنه يحدث صدمة إرتدادية تسبب تحرك الجسم إلى الأمام. تبعا لقانون الحركة الثالث لنيوتن (لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه).

وقد اعتمد المهندس الفرنسى (رينيه لوران) على هذه الحقيقة، ووضع المبادئ الأساسية للطائرة النفاثة. وحصل على براءة اختراع عام ١٩١٣.

إلا أن التنفيذ العملى للطائرة النفاثة كان يواجه صعوبات جمة. منها أن محرك الديزل لا يمكن له أن يعمل بكفاءة إلا فى السرعات العالية. وكانت أقصى سرعة وصلت إليها مقاتلات بريطانيا فى ذلك الوقت هى ٢٤٠ كيلومترا فى الساعة. كما أن المحرك النفاث يعمل فى درجة حرارة عالية جدا، الأمر الذى يتطلب صناعة سبائك تتحمل درجات الحرارة العالية، حتى يمكن تنفيذه عمليا.

وفي عام ١٩٢٧، كتب (فرانك هويتل) وهو طالب في كلية الطيران البريطانية، مقالا تحدث فيه عن ضرورة استخدام محركات أخرى مثل الصاروخ أو توربين الغاز وقام بتصميم محرك نفاث يستخدم فيه وقودا رخيص الثمن وحرقه بصفة منتظمة في حجرة الوقود، حيث تتولد غازات تتمدد بالحرارة وتندفع نحو ريش توربين فتديره، ثم تنطلق الغازات الساخنة المضغوطة من فوهة خلف الطائرة فتدفعها إلى الأمام. بينما يقوم التوربين بتشغيل كباس يمتص الهواء الخارجي من فتحات معينة في مقدمة الطائرة، ويضغطه قبل أن يدفع به إلى داخل غرفة الإحتراق.

أشهر (هويتل) إختراعه هذا عام ١٩٣٠. إلا أنه ظل في طي السجلات المحفوظة يعلوها الغبار حتى سقط حقه في الابتكار.

وعندما تكاثفت سحب الحرب العالمية الثانية عام ١٩٣٩، تلقى (هويتل) تكليفا رسميا من وزارة الطيران بتنفيذ مشروعه ومنحته الوزارة أجازة لهذا الغرض.

وتم التنفيذ سراً، واشترك في هذا العمل الريادى العظيم ستة عشر رجلا كلهم من الشباب المتحمس دون الثلاثين، ظلوا يعملون شهورا متواصلة في منطقة تحيط بها الأسلاك الشائكة حتى اكتمل المشروع وحملت الطائرة اسما رمزيا هو (E28). ثم قامت برحلتها التجريبية الأولى في مايو عام ١٩٤١. فلما رأى زملاؤه الطائرة تحلق فوق رؤوسهم، صاحَ أحدهم (... فرانك، إنها تطير). فرد عليه فرانك بلهجة المخترع الواثق قائلا، نعم لقد صممت لكي تطير. أليس كذلك؟!

وأحيط السر بالكتمان الشديد. حتى أن ضباط السلاح الجوى الملكى البريطانى الذين شاهدوا الطائرة. وكانوا لا يعلمون شيئا عن مشروع هويتل، قال أحدهم (رباه إننى أكاد أجن، كيف تطير هذه الطائرة بدون مروحة؟!. إنها تنطلق إلى عنان السماء كما لو كانت خفاشا يخرج من جهنم)!

وعلى الصعيد الآخر، كانت محاولات صناعة الطائرات النفاثة تجرى على قدم وساق فى ألمانيا النازية حيث الحرب الدائرة بين الألمان وبين دول الحلفاء.

وفى خريف عام ١٩٤٤، أخرجت المصانع الألمانية المقاتلات النفاثة الأولى من طراز (Me 262) وهى مزودة بمحركين. وكانت من تصميم (ميسر شميت).

أما المقاتلات النفاثة من تصميم هويتل فى بريطانيا، فلم تلعب دورا فى معارك الحرب العالمية الثانية. فلما هزمت ألمانيا وتوقف العمل فى تطوير المحركات الألمانية النفاثة، وجدت محركات هويتل المجال مفتوحا أمامها لا ينافسها فيه دولة أخرى.

ولقد هيأت المحركات النفاثة للطائرات القدرة على الاندفاع فى سرعات فائقة حتى بلغت ٥٠٠ ميل فى الساعة. فلما جاوزت هذه السرعة منطلقة إلى سرعة أكبر، تعرضت لاختراق العدو اللدود وهو سرعة الصوت. وكم تعرض الطيارون لمواقف عصيبة مع (حاجز الصوت). كانت تثير الرعب فى نفوسهم قبل اختراع المحركات النفاثة. وكثيرا ما اندفعت الطائرات الحربية من النماذج القديمة ذات المراوح، وهوت إلى أسفل، فازدادت سرعتها إلى حد كبير.

ويبذل الطيار قصارى جهده وكل ما فى وسعه من مقاومة للخروج بالطائرة صاعدة من انزلاقها. ورغم محاولة جذب (عصا القيادة) إلى الخلف مع بذل أقصى ما يستطيع من قوة، فإن الطائرة تمضى فى اندفاعها نحو الأرض دون أن تستجيب لمحاولات الطيار. وكثيرا ما قاد هبوط الطائرة الكثيرين إلى حتفهم. كما تعرضت بعض الطائرات لاهتزازات عنيفة أدت إلى تناثر شظاياها.

وتبلغ سرعة الصوت ٧٦٥ ميلا فى الساعة (١٢٢٠ كيلومترا/ساعة).

اختراق حاجز الصوت

أخـذ المحـرك الجديـد يغـزو مجالات الطيران جميعها فى الأغراض المدنية والحربية على حـد سـواء. وتـزايدت سـرعة الطائـرات الأولى الـتى تتمكن من اختراق حاجز الصوت. وكـانت الطائـرة الأولى الـتى تمكـنت مـن اخـتراق حاجـز الصوت هى الطائرة الأمريكية (Bell XS-1). وفى عام ١٩٤٧ حققت ما كان خبراء الطيران يرونه مستحيلا.

الطائرة النفاثة تكتسح

تبـلغ سـرعة الصـوت فـى الهـواء القـريب مـن الأرض ١٢٠٠ كيلومترا عند درجة الصـفر. فـإذا اقتربـت الطائـرة مـن سـرعة الصـوت، فأنها تمارس ضغطا مع الهواء فترتفع كثافـته. ويـؤدى هـذا إلى زيادة سريعة فى مقاومة الهواء وانخفاض فى قوة الرفع. وتتكون حـول الطائرة موجة ضاغطة مستمرة أو موجة صادمة. ولهذا تستخدم الطائرات السريعة ذات المحركات النفاثة لنقل الركاب والبضائع على مسافات كبيرة.

ومـا أن جـاء عـام ١٩٥٨، حـتى كانت الطائرات ذات المحركات التقليدية تسحب تدريجيا من الخطوط الطويلة لتحل محلها الطائرات النفاثة.

كذلك تم استخدام المحرك النفاث لتسيير الطائرات ذات المراوح.

ولقـد سبقت إنجلترا العالم أجمع بتصميم نظام التوربينات والمراوح التى تدار بواسطة الغـازات المتمددة. وتم صـناعة الطائرات الأولى من هذا الطراز بعد انتهاء الحرب العالمية الـثانية، واستخدمتها بنجاح فى نقل الركاب والبضائع. وتبين فيما بعد أنها اقتصادية إلى حد بعيد بالنسبة للمسافات القصيرة والمتوسطة.

الطائرة العمودية

عرف قدماء الصينيين منذ زمن بعيد لعبة يلهو بها الأطفال يطلق عليها (الفريرة الصينية). وقد انتقلت هذه اللعبة إلى أوربا في القرن التاسع عشر وظلت اللعبة المحببة للأطفال هناك.

وتتكون لعبة الفريرة من عصا محورية تلف حولها مروحة صغيرة تندفع إلى أعلى إذا دارت حول العصا بسرعة كافية.

هذه اللعبة هي في واقع الأمر السلف الحقيقى لطائرات الهليكوبتر.

وفى عام ١٥٠٠ عثر فى مذكرات (ليونارد دافنشى) على رسوم لأنواع من الحوامات وقد كتب عنها أنه إذا أمكن صنع جهاز يحتوى على حلزون، ثم أدير الحلزون بسرعة كبيرة، فإنه يشق طريقه في الهواء بنظام لولبى يمكنه من الارتفاع إلى أعلى.

وقد اشتق ليونارد فكرة الحلزون من الطنبوز المائى الذى أبتكره (أرشيمدس)، ويستعمله الفلاحون فى رفع المياه لرى الحقول الزراعية.

وفى عام ١٨٠٠ صنع سير (جورج كايلى) نماذج يدوية صغيرة حققت فكرة ليونارد، وارتفعت إلى أعلى ٣٠ مترا فى الهواء.

ولقد شهد القرن التاسع عشر جهودا كثيرة فى مجال الطائرات العمودية شارك فيها مخترعون من شتى الدول. ففى فرنسا حاولوا إدارة الهليكوبتر بمحرك يدوى. ونجح مخترع إيطالى فى إدارة آلته بالبخار، وارتفعت الطائرة ١٢ مترا فى الهواء . وفى أمريكا أمكن استعمال الطائرة العمودية قاذفة للقنابل أثناء الحرب الأهلية. وفى دول أوربا أمكن رفع الطائرة إلى أعلى بمحرك كهربائى. بل إن أديسون نفسه فكر فى الحصول على القدرة المحركة اللازمة لهذه الآلة من انفجار قطن البارود . ومع بداية القرن العشرين قام المخترع الألمانى (هيرمان جانزوتد) بعرض لطائرة هليكوبتر يقودها رجلان يديران بدالات من

النوع المستخدم فى الدراجة. وارتفعت هذه الآلة قليلا من مطار تمبلهوف ثم وقعت على الأرض

وفى عام ١٩٠٧ صمم المخترع الفرنسى (كورنى) طائرة هليكوبتر ذات هيكل معدنى يزن نصف طن ومزودة بمحرك بنزين قدرته ٢٤ حصانا. واستطاع أن يرتفع بها مسافة متر ونصف فى الهواء أكثر من دقيقة .

وفى عام ١٩٣٨ نجح فريق ألمانى فى مصانع (فوخ) للطائرات فى بناء طائرة هليكوبتر يمكنها الارتفاع والطيران فى الهواء عن طريق محرك قدرته ١٥٠ حصانا . وارتفعت الطائرة إلى أعلى بمقدار ٣٨٠٠ مترا كما بنى الفريق نفسه فى عام ١٩٤٠ نموذجا آخر بلغ ارتفاعها فى الهواء ٧٨٠٠ مترا وكان مزودا بمحرك قدرته ألف حصان .

ظل كل من تصميم وأداء هذه الطائرة مجهولا خارج ألمانيا طيلة سنوات الحرب العالمية الثانية حتى وضعت الحرب أوزارها عام ١٩٤٥ .

وبعد محاولات مستمرة، استطاع (سيكورسكى) بناء أول طائرة هليكوبتر (XR4) للجيش الأمريكى فى ديسمبر عام١٩٤١ حيث نجحت نجاحا باهرا. وكان تعليق أحد المشاهدين عليها قائلا أثناء تحليقها (لو لم أكن قد رأيت الطائرة بعينى وهى تطير، لقلت أنه أمر مستحيل).

وتتميز طائرات الهليكوبتر بأنها تحوم عند مركز محدود فى وسط الهواء. ولأنها تحتاج للإقلاع والهبوط إلى بضعة أمتار مربعة، فإنه يمكنها عمل هذا الأمر على سطح منزل.

ولقد أدت الهليكوبتر خدمات جليلة للإنسانية إذ تحمل المرضى من السفن فى عرض البحر إلى المستشفيات على الشاطئ. وتنتشل المحاصرين بمياه الفيضانات. وتنقذ الناس من الحرائق والزلازل. وتحمل الإمدادات لحفارات البترول داخل الغابات. كما

تستعمل فى بذر البذور فى الحقول ورش المبيدات. وتشترك أيضا فى أعمال الاستكشاف الجيولوجى ورسم الخرائط ومسح الأراضى بسرعة ودقة وكفاءة.

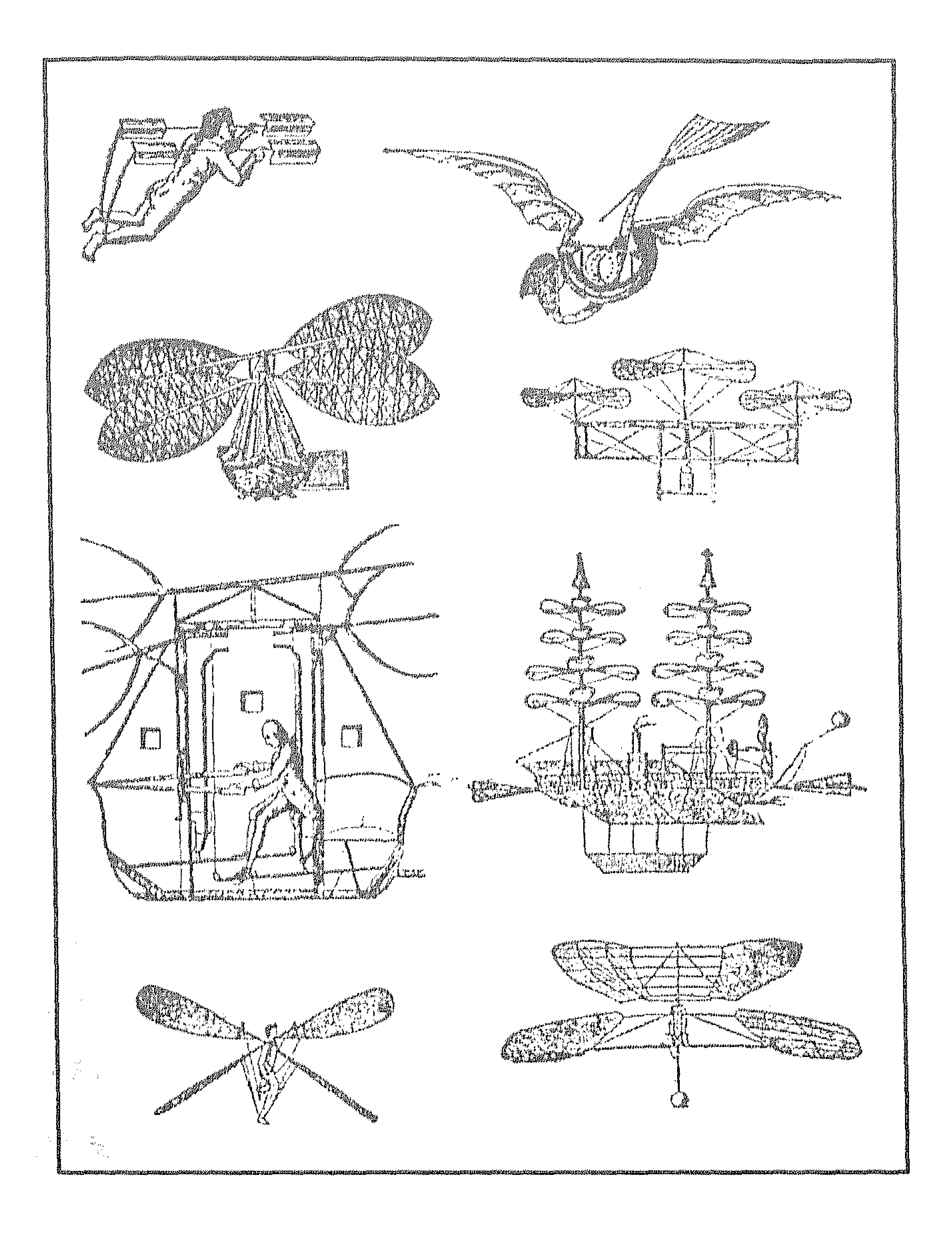
الحوامة البحرية

ظهرت الحوامات على مسرح السلاح البحرى أثناء الحرب العالمية الثانية كوسيلة جديدة لنقل الأفراد والرسائل بين سفن الأسطول وكذا عمليات الإنقاذ. وكمنصة إطلاق للأسلحة واستخدام المعدات فى المعارك البحرية. ثم توالت الاستخدامات المختلفة للحوامات فى أعمال القتال البحرى وتنوعت وظهرت أنواع متعددة تناسب مطالب العمليات وأنواع المهام القتالية ونظام القيادة والسيطرة ووسائل التوجيه.

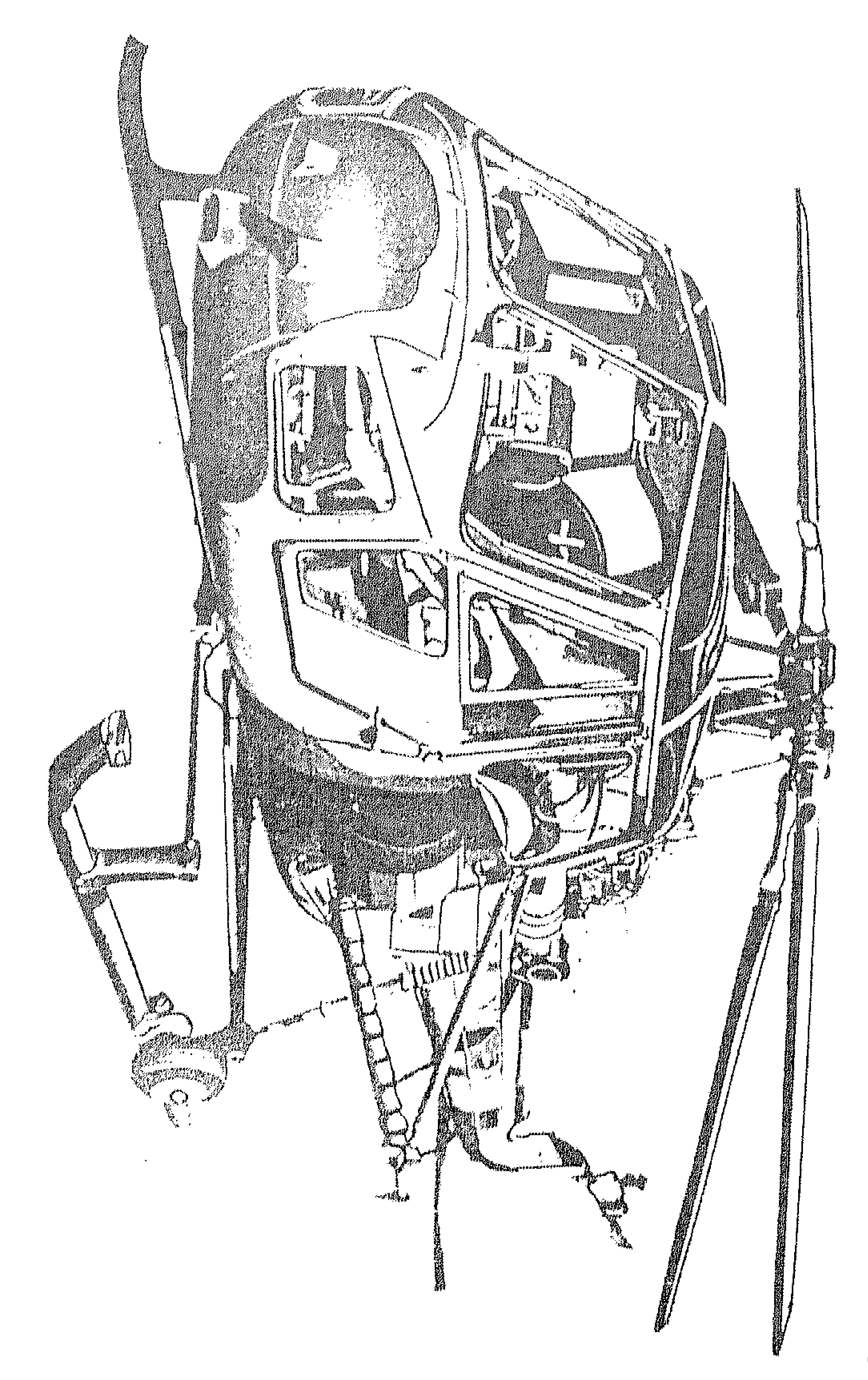
اجتياز المحيط الأطلسى

أعلنت صحيفة (ديلى ميل) البريطانية تخصيص عشرة آلاف جنيه إسترلينى لأول طيار يتمكن من اجتياز المحيط الأطلسى جوا بدون توقف.

وفى ١٤ يونيو عام ١٩١٩، أقلع البريطانيان (جون وليام) و(آرثر براون) من مطار (ليستر) بمدينة (سانت جونز)، عاصمة جزيرة (نيو فاوند لاند) بكندا. وكانت طائرتهما مزودة بمحركين من طراز (Rolls - Royce Eagle VIII). وأقلعت بسرعة قدرها ١٩١,٧٥ كيلومتر/ساعة. وتم الهبوط فى أيرلندا بعد أن قطعا مسافة قدرها ٣١٥٤ كيلومتر فى ١٦ ساعة ونصف. واقتسما الاثنين الجائزة بعد أن أتما الرحلة بنجاح.



تصميمات طائرات عمودية في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر



العمودية الأمريكية كوبرا (AH-1 Cobra-Bell)



العمودية السوفييتية(Mil Mi-24 Hind)

رحلة جوية حول العالم

كان نجاح (جون وآرثر) مدعاة لقيام فريق من الطائرات الأمريكية برحلة جوية حول العالم.

وفى أبريل عام ١٩٢٤، انطلقت من مدينة (سياتل) غرب القارة الأمريكية، أربع طائرات من طراز (دوجلاس) ثنائية السطح ذات المحرك الواحد المكبس، والتى يطلق عليها مطوفات العالم (World Cruisers). فى محاولة للدوران حول الكرة الأرضية. وأثناء قيام الطائرات الأربع بتنفيذ الرحلة. اضطرت طائرتان للانسحاب بينما شقت الطائرتان الباقيتان طريقهما بصعوبة بالغة. وعادا مرة أخرى إلى سياتل من حيث بدءا. بعد مضى ١٧٥ يوما فى رحلة أشبه برحلة ماجلان.

كانت هذه الرحلة حافزا لأن يحطم الرقم القياسى، رائد الطيران الأول فى العشرينات، وهو (ليند بيرج)، وأن يقوم بجولته لاجتياز المحيط بمفرده فى ٢٠ مارس عام ١٩٢٧. وأقلع بطائرته من طراز (رايان) من نيويورك. وبعد رحلة مستمرة، استغرقت ٣٣,٥ ساعة، هبط بطائرته فى باريس وسط جموع غفيرة قدرت بمائة ألف نفس كانوا فى انتظاره واستقبلوه استقبال القائد المظفر.

وقد علق على هذا الحدث السفير الأمريكى فى باريس آنذاك بقوله (... إنها لحظة من أهم لحظات التاريخ).

وخلال الثلاثينات من هذا القرن، أصبحت الرحلات الجوية شائعة فى أوربا وشمال أمريكا. وتم تأسيس شبكة من الطرق الجوية الرئيسية الطويلة. ربطت كلا من آسيا وأوربا وأفريقيا.

ومـنذ ظهور الطائرات ذات المحرك عام ١٩٠٣، وسرعتها فى تزايد مستمر. فتصل السـرعة فى بعض الطائرات الحديثة والتى يطلق عليها الطائرات الأسرع من الصوت إلى ٧٢٤٢ كلم / ساعة بعد أن كانت ٦٤ كلم / ساعة فى أول العهد بالطائرات.

ولأن شـهدت مـدن القارتين الأوربية والأمريكية، أولى محاولات الطيران، فإن دول آسيا وأفريقيا كانت بمنأى عن الأحداث الجارية فى ذلك الوقت. وكان لزاما على الدول الكبرى أن يطلعوا الشعوب المستعمرة آنذاك بما تم إنجازه فى عالم الطيران.

الفصل الثالث

الطائرات تحلق فى سماء قرى
مصر والخرطوم والرياض
والحبشة والهند واليمن

من علامات الساعة

كانت مصر فى ذلك الوقت تقع تحت وطأة الاستعمار الأجنبى. وعلى الرغم من أن الطائرات كانت تحلق فوق سماء القاهرة والإسكندرية، إلا أن كثيرا من أبناء القرى لم يسبق لهم أن سمعوا شيئا قط عن الطائرات.

وفى عام ١٩١٩، اضطرت إحدى طائرات الجيش البريطانى إلى الهبوط فى قرية صغيرة مجاورة لمدينة بنها تسمى (كفر بطا). وما أن سرى خبر هبوط الطائرة بين الفلاحين، حتى اندفعوا إليها من كل مكان، رجالا ونساء وأطفالا وشيوخا يهرولون أو يمتطون الدواب. وأحاطوا بالطائرة وهم فى ذهول تام. فلم يكونوا يتصورونها بهذا الحجم الضخم الذى يستطيع أن يرتفع إلى أعلى فى عنان السماء. وقد عقب على ذلك أحد علماء الدين بقوله: (... إنها من علامات الساعة. من أعمالكم سلط الله عليكم الكفرة والمشركين ليغزوكم من فوق رؤوسكم وفى عقر داركم). وسأل أحد القرويين أين الريش الذى يغطى الجناح؟ وكيف تطير الطائرة بدون ريش؟!

ظلت جموع الناس تحيط بالطائرة لا تبرح المكان حتى تم إصلاح الخلل الموجود بها. وعبثا حاول رجال الشرطة تفريق الجموع الغفيرة وإفساح الطريق حتى تتمكن الطائرة من الإقلاع دون جدوى.

ولم يجد الطيار وسيله يفرق بها المتجمهرين غير إدارة محرك الطائرة. فلما ارتفع أزيزها أصيب الناس بالذعر والفزع وولوا هاربين قبل أن تمسهم الطائرة بسوء.

الله أكبر الله أكبر

كان السودان فى ذلك الوقت يقع تحت سيطرة الاحتلال الأجنبى شأنه فى ذلك شأن مصر، وكان القطران يمثلان إقليما واحدا يضم حوض وادى النيل من الجنوب إلى الشمال. وكان جنود الاحتلال يتجولون فى الطرقات ليلا ونهارا بملابسهم العسكرية.

وفى يوم من أيام عام ١٩١٧ أذن مؤذن (يا أهل السودان الكرام،سوف تهبط اليوم الطائرة فى العاصمة الخرطوم بعد صلاة العصر فى الميدان الواقع خلف قصر الحاكم العام. فأفسحوا لها المكان ولا تخافوا).

ولم تكد الساعة تشير إلى الثالثة بعد الظهر حتى هرع الناس من كل صوب وحدب إلى ساحة الميدان حتى اكتظ عن آخره. وأخذ الجنود البريطانيون يحفظون النظام. وطال الانتظار حتى يئس الناس وآثروا العودة. وفجأة سمعوا أزيز الطائرة من بعيد. ثم بدأت تظهر فى سماء الخرطوم شيئا فشيئا. وصارت تحلق فوق رؤوسهم وتتقلب أثناء هبوطها حتى استقرت على الأرض. فإذا بالسودانيين يركعون على ركبهم وهم يقرأون الفاتحة وآيات من القرآن الكريم، ويرددون الله أكبر، الله أكبر. ثم ما لبث أن غادرها الطيار الفرنسى. فلما رآه السودانيون بملابسه الغريبة وخوذته ومنظاره أصابهم الذعر وفروا هاربين. ولكن حكمدار المدينة الإنجليزى طلب من ثلاثة من المشايخ أن يتقدموا لمصافحة الطيار وتهنئته كى يطمئن الناس. فقبل اثنان منهم مصافحته، أما الثالث فرفض قائلا أنه لا يعرف إذا كان الطيار إنسانا أم شيطانا ولا يمكنه مصافحة الشيطان!.

الطائرات رجس من عمل الشيطان

حلقت الطائرة فى سماء الرياض لأول مرة عام ١٩٢٥، تحت قيادة جنديين بريطانيين. وآثرا أن يكون الهبوط بالعاصمة على مقربة من قصر جلالة الملك إبن سعود يلتمسون منه الأمان إذا ما حدث اعتداء من الناس عليهم.

ولقد ثارت ثائرة المواطنين عندما رأوا الطائرة تهبط فى مدينتهم. وأعتقد أعراب نجد أنها سحر من عمل الشيطان. وظنوا أن راكبيها من عبدة الشيطان. فتربصوا لهما ليقيما عليهما الحد، لولا أن أمير الرياض ساعد الطيار على الهرب هو وزميله قبل أن يتم تنفيذ حكم الإعدام فيهما. وغادرت الطائرة الإنجليزية الرياض بعد أن مكثت بها ربع ساعة فقط.

ولم يكد علماء الدين يعلمون بإقلاع الطائرة حتى اجتمعوا وأصدروا فتوى دينية. وتم رفعها إلى جلالة الملك عبد العزيز. وتتلخص فتواهم فى أن الطائرة عمل من أعمال السحر الذى يستعان عليه بالشيطان، وينهى عنه الله. وهو من الكبائر. ولذا فإن هبوط الطائرة بالرياض دنس أرضهم الطاهرة. فهى رجس من عمل الشيطان. يجب على كل مسلم وهابى أن يستنكره ويطلبون من الله العفو والرحمة والغفران لهبوط الطائرة فى بلدهم. وضربوا لذلك مثلا بقصة رجل من أهل نجد، كان يقوم بحج بيت الله كل عام. غير أنه كان لا يبرح نجدا إلا قبل وقفة عرفات بيومين فقط. مع أن الطريق من نجد إلى مكة يستغرق ثلاثين يوما بقوافل الجمال. وكانت الأدلة مؤكدة على أن الرجل يحج كل عام. حيث أنه كان يلتقى فعلا بحجاج نجد فى عرفات. ثم كشف الله أمره، فإذا به يعبد الشيطان. ولذلك يأتى إليه فى موعد الحج كل عام على هيئة جمل فيمتطيه ويطير به إلى مكة.

الطائرة مكيدة مدبرة من إيطاليا

قبل قيام الحرب الإيطالية الحبشية، ظلت الطائرات تحلق فى سماء أديس أبابا. وما أن أتى عام ١٩٢٧ حتى هبط طيار فرنسى بطائرته وسط المدينة فى ساحة كبيرة مغطاة بالحشائش. فاجتمع آلاف من الناس لمشاهدتها. وتركها الطيار فى حراسة رجال الشرطة وغادر المكان إلى الفندق حيث يقيم فيه. وتجمهر الأحباش حول الطائرة وأخذوا يلمسون جوانبها. واشترك معهم رجال الشرطة الأحباش الذين لم يكونوا أقل دهشة من سواهم. وتجرأ بعضهم واعتلى سطحها وجناحيها. بينما كان البعض الآخر يرسم الصليب بإصبعه فى الهواء، ويردد مراسم الصلاة.

وفجأة صرخ أحدهم يحذر الناس من الاقتراب من الطائرة. لأن هذا الشيئ ليس إلا مؤامرة مدبرة من إيطاليا. فابتعد الجميع واتجهوا نحو الفندق يريدون مقابلة الطيار ليعرفوا سر المكيدة. وهناك أفهمهم صاحب الفندق اليونانى، أنه ليس فى الأمر مكيدة ولا سر. بل هو اختراع أوروبى حديث مثل السيارة والقطار. ولكن المئات ظلوا لا يبرحون المكان حول الفندق نحو سبع ساعات، حتى خرج الطيار وقد ارتدى الملابس المألوفة. وكان شكله لا يختلف عن شكل أى أجنبى فى أديس أبابا. وعندما ذهب الطيار إلى الطائرة وجدها مقلوبة على وجهها. ومن الطريف أن رجال الشرطة الأحباش أنفسهم. اشتركوا فى قلبها ليستكشفوا السر فى طيرانها.

يعتصمون فى المسجد خوفا من الطائرة

ظل الجيش الإنجليزى معسكرا فى عدن إبان الحرب العالمية الثانية. وعندما هبطت أول طائرة فى قرية صغيرة تعرف بقرية الشيخ عثمان، وقف الناس ينظرون إليها وهى تهبط أمامهم شيئا فشيئا ويكبر حجمها. فأسرع كل منهم إلى داره وأوصد الباب خلفه.

وقد أصابهم الذعر خشية أن تصيب الطائرة قريتهم بسوء. بينما انطلق الكثيرون إلى مسجد القرية وأخذوا يتضرعون إلى الله بالصلاة أن ينجيهم من نكبة الحرب والطائرات. وظلوا يكبرون بأصوات عالية طوال اليوم حتى ضج الجيش الإنجليزى من أصواتهم. فخرج الجند يستقصون الأخبار. وعندما علموا بالأمر كلفت قيادة الجيش موظفيها بتوضيح الأمر للناس وتأمينهم على حياتهم. إلا أن الناس ظلوا معتصمين بالمسجد ولم يبرحوه. فرأى الجيش الإنجليزى ضرورة دعوة بعض كبار المشايخ هناك لرؤية الطائرة عن كثب لكى يقصوا نبأها للمواطنين حتى لا يتكرر ما حدث كلما رأى الناس الطائرة بعد ذلك.

الطائرة تهبط فى نيودلهى

استقبل الهنود أول طائرة تهبط فى (نيودلهى) بالخشوع التام والاستسلام. والتف حولها مئات من الهندوس ينظرون إليها فى صمت ولا يتكلمون. ثم خروا لها ساجدين. فتقدم إليهم الطيار وتم توضيح الأمر أنه اختراع جديد مثله كمثل السيارة والقطار وأنها ترتفع إلى أعلى لوجود مراوح تقوم بعمل تفريغ للهواء مما يمكن جسم الطائرة من الصعود إلى أعلى. واستمع الناس إلى حديث الطيار بشغف ثم انصرفوا.

الفصل الرابع

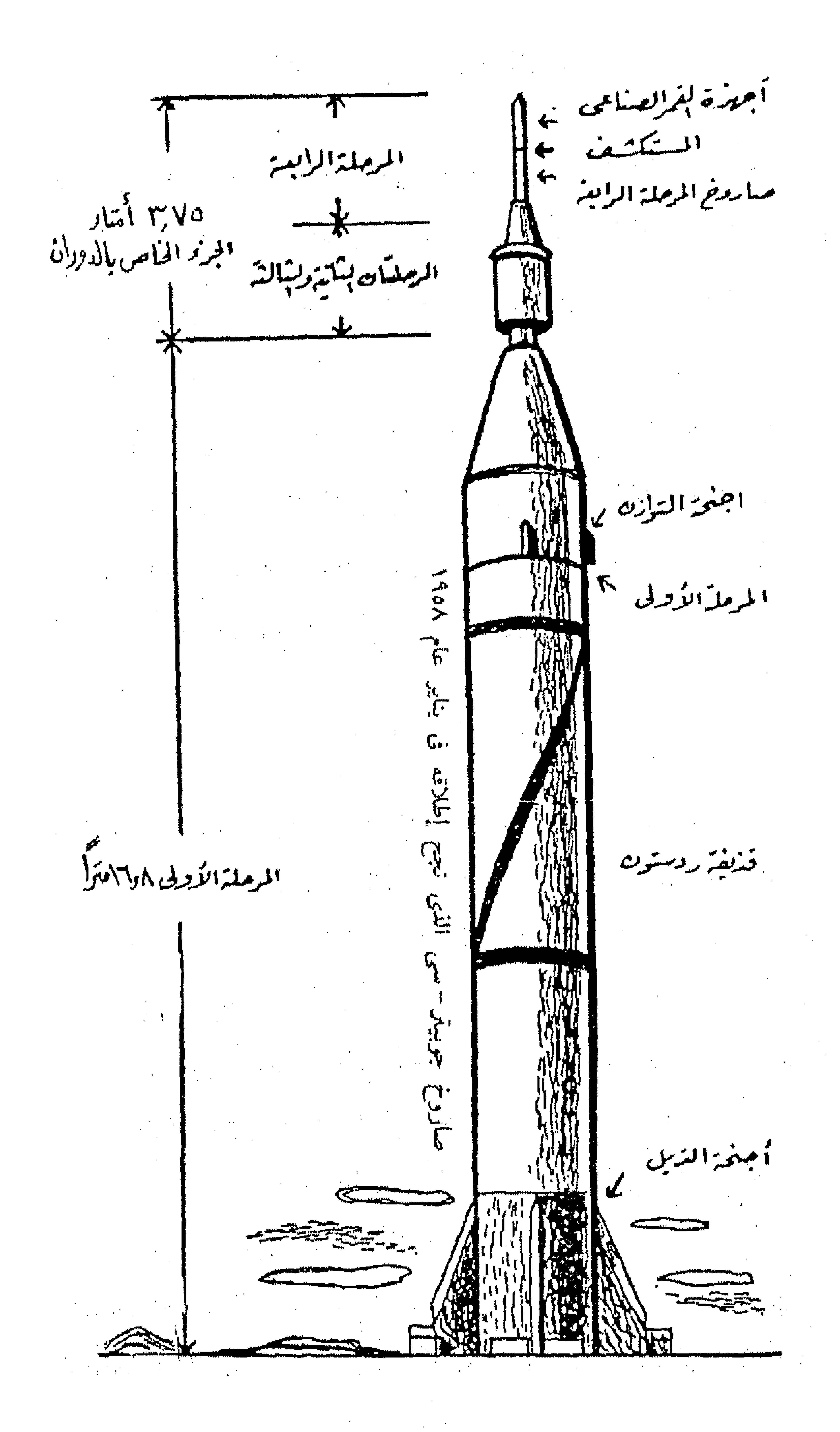
الصواريخ

من المعروف أن الصينيين هم الذين سبقوا العالم أجمع إلى اختراع الصاروخ منذ عام ١٢٠٠ . وشحنوه بمسحوق البارود الأسود وهو أيضا اختراع صينى. وقد استخدمه الصينيون فى الحرب ضد المغول فى حصار كايفنج سنة ١٢٣٢ . وسرعان ما وصلت أخبار الاختراع الجديد إلى أوربا، وانتشر استعماله فى القرون التالية كسلاح مهيب وفى الألعاب النارية. إلا أنه لم تكن له أهمية حربية فى ذلك الوقت.

ومازال لفظ الأسهم الصينية مستعملا فى بعض بلاد الشرق الأوسط تعبيرا عن الصواريخ. كما أن عبارة (فى الوهج الأحمر للصواريخ) المذكورة فى النشيد الوطنى للولايات المتحدة جاءت كذكرى لصواريخ الحرب التى استخدمها البريطانيون فى حرب عام ١٨١٢.

وفى عام ١٥٠٠ حاول الصينى (فان هو)، تطوير الصواريخ، فربط عددا من طيارات الصبية وضمها إلى بعضها ثم دفعها إلى أعلى بواسطة سبعه وأربعين صاروخا مزودة بالبارود. إلا أنه دفع حياته ثمنا لتجاربه.

ولم تكن الصواريخ الأولى سوى أنابيب من الورق المقوى. يتم إغلاق أحد طرفيها ويملأ بالبارود. بينما يزود طرفها الآخر بفوهة تخرج منها الغازات الساخنة. وكثير من الصواريخ الكبيرة القوية وخاصة ما بنى منها للقذائف أو لمساعدة الطائرات على الإقلاع مازالت تصمم على هذا الأساس. وهى تمتاز بالبساطة غير أنها لا يمكن التحكم فيها. فإذا اشتعل الوقود، استمر الصاروخ فى العمل حتى يحترق الوقود عن آخره. أما الطراز الحديث من الصواريخ الذى يعتبر الصاروخ ف٢ من أهم أمثلته فهو أكثر تعقيدا، وإن كان يمتاز بأداء أحسن بكثير. وهذه الصواريخ يستخدم فيها وقود سائل يحفظ فى خزانات منفصلة، ويضغط بواسطة المضخات والوسائل الأخرى إلى غرف احتراق دقيقة التصميم. والوقود السائل له مزايا عديدة أهمها أنه يكسب العادم سرعات أكبر كما يسهل التحكم فيها وبذلك يمكن تنظيم قوة الدفع كأى محرك عادى بالحد من تموينه من الوقود.


أجهزة القمر الصناعى
المستكشف
صاروخ المرحلة الرابعة
المرحلة الرابعة
٣,٧٥ أمتار
الجزء الخاص بالدوران
المرحلتان الثانية والثالثة
أجنحة التوازن
المرحلة الأولى
صاروخ جوبيتر - سى الذى نجح إطلاقه فى يناير عام ١٩٥٨
قذيفة ردستون
المرحلة الأولى ١٦,٨ متراً
أجنحة الذيل

الإفلات من جاذبية الأرض

الجاذبية هي إحدى القوى الأربع التي تتحكم في هذا الكون فالجسم الذي يبدأ من السكون في ظروف انعدام مقاومة الهواء، يسقط بسرعة ٢٠ ميلا في الساعة في الثانية الأولى من سقوطه وبسرعة ٤٠ ميلا في الساعة بعد ثانيتين. وبسرعة ٦٠ ميلا في الساعة بعد ثلاث ثوان وهكذا.

والصعود إلى أعلى ضد الجاذبية يحتاج إلى شغل. ومن الواضح أن الصاروخ الذي يصمم للانطلاق إلى أعلى يجب أن يحمل وقودا يكفي للقيام بالشغل المطلوب.

ولما كانت الصواريخ معروفة بالقوة والخطورة، فقد احتاجت إلى حنكة وخبرة أهل العلم والتكنولوجيا الحديثة لترويضها وإخضاعها لعالم الطيران.

المحرك الصاروخي

هناك طائفة كبيرة من الرواد الأوائل الذين أفنوا حياتهم في مجال استخدام الصدمة الارتدادية كوسيلة محركة. وكما نشأ المحرك النفاث على أساس هذه الفكرة، كذلك يعتمد المحرك الصاروخي على الفكرة ذاتها مع فارق جوهري، وهو أن المحرك النفاث يمتص الأكسجين اللازم للاحتراق من الجو. أما الصاروخ، فإنه يحمل كل المواد اللازمة لعملية الاحتراق، ويولد الغازات التي تحدث الصدمة الارتدادية. وقد أوضح ذلك العالم الروسي (تسيولكوفسكي) عام ١٩٠٣، عندما اقترح استخدام الدفع الصاروخي للمركبات التي تترك الغلاف الجوي للأرض. لأن الصاروخ يحمل معه الوقود اللازم للاحتراق. وبهذا لا يحتاج إلى أكسجين الهواء.

والواقع أن المحرك الصاروخي أبسط من المحرك النفاث بكثير. فهو لا يزيد عن اسطوانة مشحونة بكمية من مسحوق البارود بطيء الاشتعال تم إحكام غلق أحد طرفيها. أما الطرف الثاني فهو عبارة عن اختناق ضيق، أجريت عليه حسابات دقيقة

لتحديد مقدار فتحته وشكلها. فإذا إحترق المسحوق تحول إلى غاز ساخن عالى الضغط، يندفع خلال الاختناق فى تيار شديد عالى السرعة. فينطلق الصاروخ بقوة رد الفعل وبنفس الطريقة التى يندفع بها المحرك النفاث.

وكانت ألمانيا هى الدولة الرائدة فى هذا المجال خلال العشرينات من القرن العشرين. ويرجع الفضل فى ذلك إلى (هيرمان أوبيرت)، الذى نشر كتابه (الصاروخ فى فضاء ما بين الكواكب) عام ١٩٢٣.

ثم قام (فيرنر فون أوبل)، وهو أحد رجال صناعة السيارات، بتجربة سيارتين ذات دفع صاروخى، إحداهما بالقرب من برلين. والأخرى بالقرب من براونشفيك، وكانت تسير على قضبان حديدية.

ولقد سرت عدوى صناعة السيارة الصاروخ بين رجال الصناعة والطيران. حيث بنى (ماكس فاليير)، وهو رائد من رواد الصواريخ، سيارات بلغت سرعتها ٣٥٠ كيلو مترا فى الساعة، وانطلق بها على صفحة بحيرة متجمدة فى بلغاريا عام ١٩٢٩ واستعمل الكحول الايثيلى والأكسجين السائل وقودا لها، الأمر الذى أدى إلى انفجار إحدى أنابيب الصاروخ. واندفعت بقوة هائلة فاخترقت رئتيه وتوفى فى الحال.

فلما نجح حزب النازى فى تولى السلطة عام ١٩٣٣، استولى هتلر على الحكم فى ألمانيا. وكان هدفه الانتقام لهزيمته فى الحرب العالمية الأولى. فأنشأ فى مدينة (بينموندە) على بحر البلطيق محطة هائلة للبحوث تركزت فيها الجهود على صناعة الصاروخ (فاو أنيز ف١ -V1) و (فاو تسفاى ف٢-V2). وتولى مسئولية إدارة العمل الدكتور (فالتر دور بنرجر) وعاونه الدكتور (فيرنر فون براون). وقام الدكتور أوجين زينجر، عالم الصواريخ النمساوى بقسط كبير من الدراسات النظرية التمهيدية. ثم تولى رئاسة معهد المحركات النفاثة بعد انتهاء الحرب.

وكان أكثر العمل الذى تم فى هندسة الصواريخ فى ألمانيا منذ عام ١٩٢٧، من وحى كتابات أوبرث. ولكن الموقف السياسى فى ذلك الوقت وجه الأبحاث للأغراض

الحربية. فالصاروخ الذى يحمل الأجهزة العلمية إلى ارتفاع مائة ميل رأسيا يمكنه حمل مفرقعات إلى مسافات أكبر من ذلك بكثير في الاتجاه الأفقى. ولقد أنفقت وزارة الحرب الألمانية مبلغ ٣٥ مليون دولار لبناء قاعدة بينيموندە لاستكمال صواريخ ف٢ وأسلحة أخرى صاروخية على مدى عشر سنوات. والتشابه واضح بين قصة الصواريخ وقصة الطبيعة النووية التى أدت إلى التوصل إلى الطاقة الذرية.

وقد أثبتت أبحاث العلماء والمهندسين فى قاعدة بينيموندە أن نظريات (جودارد) و(أوبرث) صحيحة. وأصبح فى الإمكان بناء صواريخ ضخمة تستطيع أن تصل إلى الارتفاعات والسرعات الهائلة التى تنبأت بها الحسابات. والواقع أنه يمكن اعتبار الصاروخ ف٢ نموذجا مبدئيا لسفينة الفضاء.

والحق أن قصب السبق فى بحث إمكانية استخدام الصاروخ لاستكشاف الفضاء يعود إلى كل من (تسيولوكوفسكى) الروسى، و (روبرت إسنوبلترى) الفرنسى.

فقد تنبأ الروسى (كونستانتين تسيولوكوفسكى) قبل الحرب العالمية الأولى. إذ قال (لن يظل الإنسان إلى الأبد ملتصقا بالأرض. ففى السباق نحو الضوء والفضاء سوف يبدأ بالتسلل وراء الغلاف الجوى الأرضى. ثم يغزو الفضاء الشاسع المحيط بالشمس).

والصاروخ ف٢ هو الطراز الأول الذى صنعت على غراره الصواريخ الحديثه. وقد انطلق لأول مرة من قاعدة اختباره فى (براندنبرج) فى ٣ أكتوبر عام ١٩٤٢. وكان وزنه الإجمالى ١٣ طنا. أما قوة دفع المحرك الصاروخى فكانت ٢٥ ألف كيلو جرام. وهى قوة تكفى لحمل السلاح إلى ارتفاع مائة كيلو مترا، والسير به مسافة ١١٠٠ كيلو مترا. وبلغت سرعة الصاروخ أقصاها على ارتفاع ٢٤ كيلو مترا ووصلت أربعة آلاف كيلو مترا فى الساعة. وكان الوقود يتكون من الكحول والأكسجين السائل. ثم تطور بعد ذلك فى صواريخ فاوتسفاى، إلى حامض نيتريك والهيدرازين. وتم تزويد الصاروخ بجيروسكوب لضبط اتجاهه. ومعدات لاسلكية أرضية للتوجيه من بعد.

وقد اشتق اسم (ف٢) تعبيرا عن لفظ Vengenance ومعناه الثأر أو الانتقام. بعد أن اعتبره الألمان سلاحهم الإنتقامى الثانى بعد معاهدة فرساى. وبلغ طول كل من هذه الصواريخ ٤٦ قدما ووزنه ١٤ طنا. ووصل مداها ٢٢٠ ميلا. ولما كانت وسيلة التحكم فى توجيهها عقيمة ومعقدة، فقد انفجر كثير منها لحظة الإطلاق. ومنها ما كان يندفع اندفاعا خاطئا. ولقد بلغت هذه الصواريخ سرعات تناهز ثلاثة آلاف ميل فى الساعة. ذلك الرقم الذى لم تحققه وسيلة أخرى. وكانت أول أداه من صنع البشر تخترق الغلاف الجوى صاعدة فى أعماق السماء.

كانت قذائف ف٢ بداية لسباق الصواريخ الموجهة التى تسيطر على تكنولوجيا الحروب واستكشاف الفضاء. وأدخلت تحسينات عديدة على وسائل توجيه الصواريخ والتحكم فى اتجاهها. وتعددت أنواع الوقود وحققت المقاومة القوية والوزن الخفيف. وتعتمد الصواريخ الآن بعيدة المدى على أكثر من مرحلة إطلاق. فيشتعل صاروخ ضخم فى المرحلة الأولى ليتولى الصاروخ الثانى المحمول فى مقدمته، دفع الجسم بعد نفاذ وقود المرحلة الأولى وبلوغ الصاروخ أقصى سرعته حتى أصبحت الصواريخ الآن قادرة على الوصول إلى أى مكان فى العالم.

ولما انتهت الحرب العالمية الثانية لصالح الحلفاء، بدأ فى أمريكا وروسيا وإنجلترا نشاط مكثف لتطوير الصاروخ (فاوتسفاى). وحشت دول الحلفاء خبراء الصواريخ الألمان على العمل لصالحها. وما مضى وقت قصير حتى خرجت إلى الوجود طائفة من الصواريخ تصلح لأغراض الحرب وبحوث الفضاء.

ومن المعروف أن مزيج الهيدروجين والأكسجين يحقق أكبر سرعة انطلاق وهى أربعة آلاف متر فى الثانية. ولكن استخدامه غير عملى لأن الغازين قليلا الكثافة ويشغلان حيزا كبيرا فى الصاروخ.

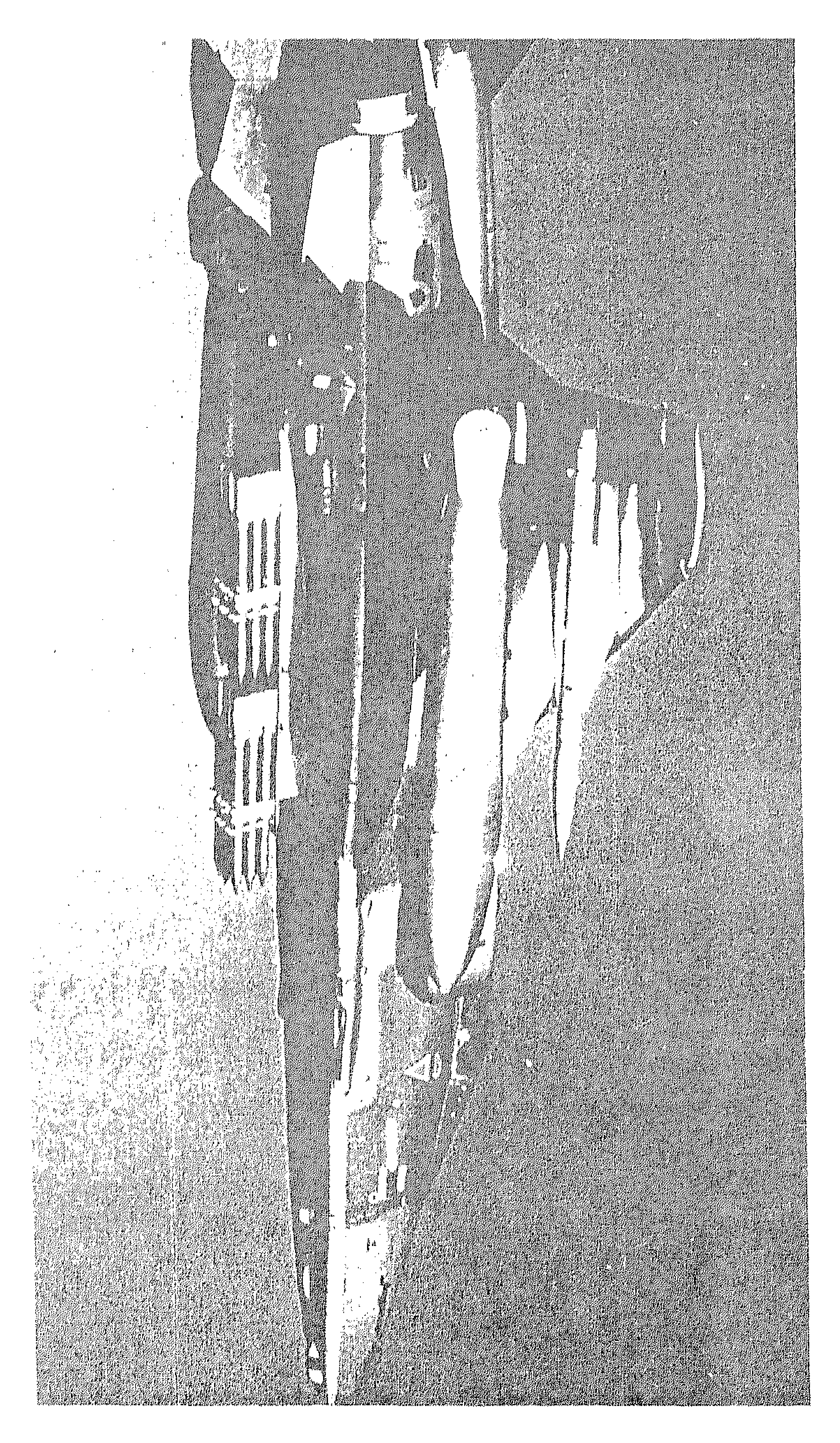
أما مركبات البورون مع الهيدروجين وهى المعروفة باسم البنتابوران، فهى عبارة عن سوائل أو غازات تتأكسد بسهولة وتطلق كمية كبيرة من الحرارة. وتقدر سرعة انطلاقها بثلاثة آلاف متر فى الثانية. ويغطى وقود الكيروسين مع الأكسجين كثافة أعلى مما سبق ولكنه يعطى العادم سرعة أقل.

ومنذ الحرب العالمية الأولى بدأ عالم أمريكى شاب يدعى (روبرت هتشجس جودارد)، يبحث فى إمكانية استعمال الصاروخ فى استكشاف الارتفاعات الشاهقة. وفى عام ١٩١٩، نشر معهد (سميوثو سيتى) كتابا يتضمن طريقة للوصول إلى الارتفاعات الشاهقة فى أعماق السماء. ويعتبر هذا الكتاب فاتحة عصر جديد فى أبحاث الفضاء. وأثبت أن الصواريخ يمكن أن تستخدم لحمل الأجهزة العلمية إلى ارتفاعات لم يسبق لها مثيل. واختتم جودارد كتابه بأنه يمكن قذف كمية من مسحوق المغنسيوم تجاه القمر وبذلك يساعد الوميض الناتج على الرؤيا الواضحة باستعمال التلسكوب الأرضى.

كان كتاب (جودارد) حافزا لعلماء أوربا الذين بدأوا يتطلعون إلى الكواكب. وكان (هرمان أوبرث) أستاذ الرياضيات الرومانى أبرز هؤلاء العلماء. وقد نشر فى عام ١٩٣٣ رسالة موضوعها (الصاروخ فى فضاء الكواكب) ثم أعاد نشرها عام ١٩٣٩ بتوسع كبير وكانت الحرب العالمية الثانية تقرع الأبواب بشدة وعنف. ومنذ ذلك الوقت أصبح هذا الكتاب مرجعا عظيما فى علم السفر فى الفضاء وهو (الطريق إلى السفر بين الكواكب). وقد بحث أوبرث بالتفصيل المشاكل الرئيسية فى طيران الفضاء.

وقد قام العلماء الأمريكيون بصناعة نماذج متعددة لطائرات صاروخية وأجروا تجارب على الطيران الشاهق والسريع. وفى عام ١٩٦٢ حققت الطائرة (X-15) المشهورة، ارتفاعا يقرب من مائة كيلو مترا، وسرعة تساوى ثمانية أضعاف سرعة الصوت.

ثـم بـدأ استكشـاف الفضـاء عـام ١٩٥٧، عندما حمل صاروخ روسى قمرا صناعيا صـغيرا لمسـافة قدرهـا ٩٠٠ كيـلو مـترا خـارج الغلاف الجوى. فبدأ يدور حول الأرض بسرعة تزيد على ٢٧ ألف كيلو مترا فى الساعة. وفى سبتمبر عام ١٩٥٩ هبط صاروخ روسـى فـوق سطح القمر. وفى الشهر التالى حلقت مركبة فضائية روسية هى (لونيك٣) حـول القمـر وصـورت وجهـه الآخر الذى لا نراه وأرسلت الصور لاسلكيا الى الأرض. وتوالـت الصواريخ الى الفضاء منها ما عبر القمر وكوكب الزهرة ومنها ما حمل الحيوان. وتكرر إطلاق الأقمار الصناعية فى الفضاء وهى محملة بالأجهزة العلمية الحديثة.



الصواريخ الموجهه جو - جو

تطور الصواريخ

تطورت تصميمات محركات الصواريخ حتى أصبحت تناهز سرعات كونية. وأطلقت سفينة الفضاء (فوستك) بواسطة صواريخ ذات محركات تبلغ قوتها عشرين مليون حصان. أى قدر طاقة أكبر المحطات الكهربائية فى العالم سبع مرات.

إن تطوير نظام الدفع هو أساس طيران الفضاء. والقائمة التالية توضح الأنواع الرئيسية لنظم الدفع والسرعات المقدرة لها.

تصميم المحرك	السرعة
محركات مروحية ترددية	٦٠٠ كيلو مترا / ساعة
محركات مروحية توربينية	٨٠٠ كيلو مترا / ساعة
محركات نفاثة توربينية	ألفين كيلو مترا / ساعة
محركات نفاثة تضاغطية	ستة آلاف كيلو مترا / ساعة
موتورات صاروخية بمسير صلب	٢٨ ألف كيلو مترا / ساعة
موتورات صاروخية بمسير سائل	٥٠ ألف كيلو مترا / ساعة
موتورات صاروخية حرارية نووية	مائة ألف كيلو مترا / ساعة
موتورات صاروخية كهربائية أيونية	نصف مليون كيلو مترا / ساعة
صواريخ الفوتونات	سرعة الضوء (٣٠٠ ألف كم/ثانية)

ولقد نجح الأمريكيون فى الهبوط لأول مرة على سطح القمر فى ٢٠ يوليه عام ١٩٦٩ بمركبة حملها صاروخ من طراز (أبوللو - ١١) انطلق من قاعدة كيب كيندى. ووصلت المركبة وعلى متنها الرواد الثلاثة (نيل أرمسترونج) و (ادوين ألدرين) و(ميشيل كولينز) بعد ثلاثة أيام الى مسار حول القمر. وبينما استمر كولينز فى الدوران بالمركبة حول القمر، هبط زميلاه بمركبة قمرية فوق القمر وأبرق الى كوكب الأرض يقول، إنها خطوة صغيرة ولكنها قفزة هائلة من أجل البشرية.

عاد الرواد الثلاث بعد رحلة استغرقت ١٩٥ ساعة وهبطوا سالمين فى المحيط الهادى. وما من شك فى أن هذه الرحلة كانت أروع الإنجازات التكنولوجية التى حققتها البشرية على مدى تاريخها الطويل.

الفصل الخامس

الأقمار الصناعية

فى الرابع من أكتوبر عام ١٩٥٧ وقع أخطر حدث فى تاريخ العلوم.

ألا وهو إطلاق القمر الصناعى الروسى الأول الذى أطلق عليه اسم سبوتنك1.

وقد أعتبر هذا مقدمة لغزو الإنسان للفضاء. وبذا تحققت أول خطوة فى سبيل تحقيق أحلام العلماء الذين تنبأوا بهذا الحدث الهام.

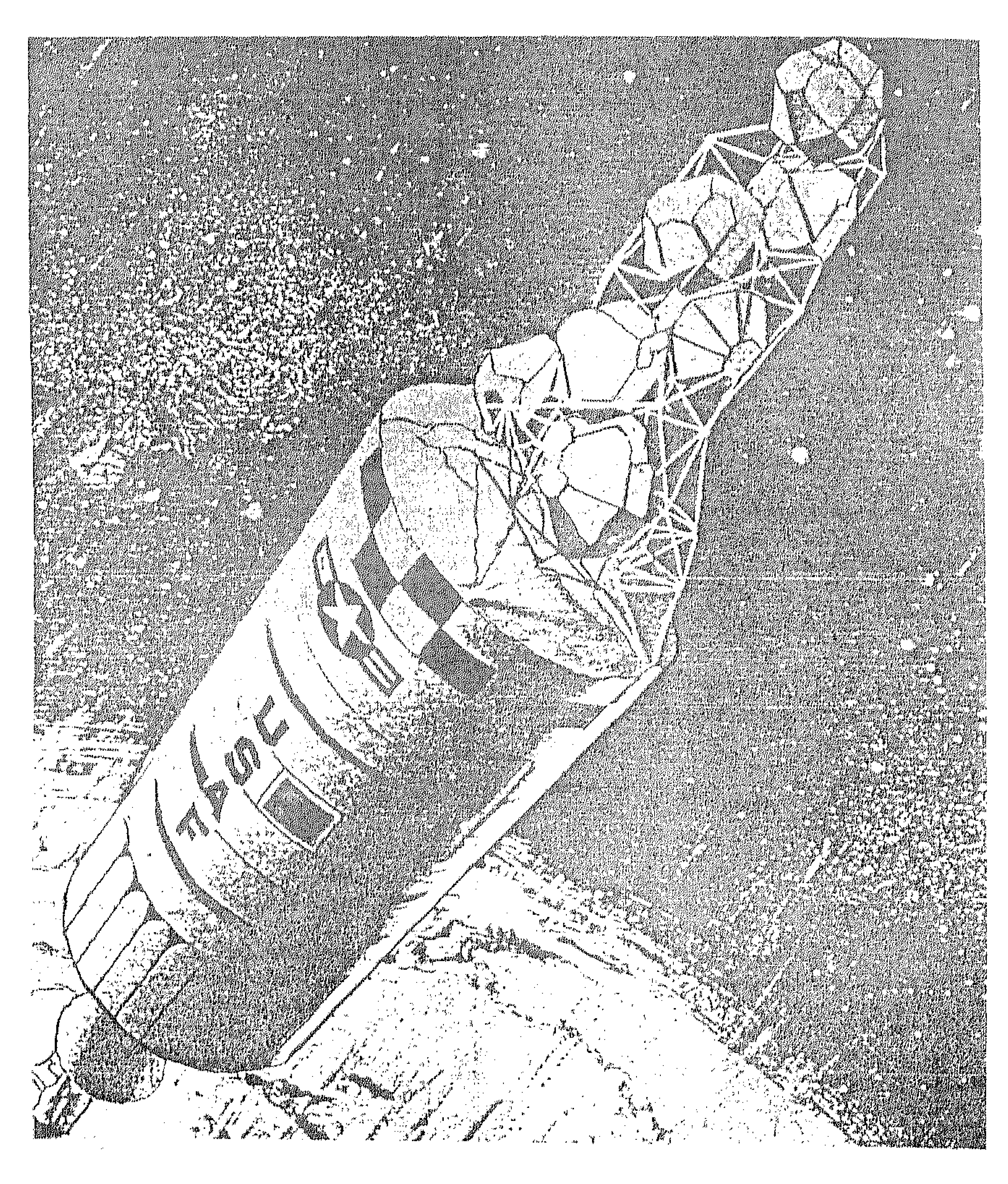
وتتميز الأقمار الصناعية بأنها تظل على ارتفاعها لمدة شهور أو سنين وتغطى سطح الكرة الأرضية جميعها. ومع تعدد المهام وتنوعها صارت هناك أقمار استطلاع بالتصوير وأخرى إلكترونية أو تعتمد على الاتصالات.

ولقد تعدد إطلاق الأقمار الصناعية بعد ذلك فى دول كثيرة لخدمة الأرصاد الجوية والمحافظة على البيئة ومراقبة الغلاف الجوى.

وتزود الأقمار الصناعية بأجهزة لقياس الضغط وقياس تكوين طبقات الجو العليا، ودرجة تركيز الأيونات الموجبه. وقياس المجال الكهربى للأرض وشدة المجال المغناطيسى وتركيب الأشعة الكونية وشدة الإشعاع الشمسى.

كذلك تزود الأقمار الصناعية بجهاز للإرسال اللاسلكى يرسل إشارات تلغرافية قوية. وهو مزود بجهاز توقيت بحيث يرسل إشاراته فى أوقات محددة. كما زود بمصدر للطاقة الكهروكيميائية وبطاريات تعمل بالطاقة الشمسية وغير ذلك من الأجهزة العلمية المتعددة التى أضافت رصيدا ضخما إلى ما يملكه الإنسان من معلومات.

إن نجاح التجارب التى تمت لاستكشاف الفضاء، أثبتت بما لا يدع مجالا للشك أن لدى العلماء والمهندسين العاملين فى هذا المجال أساسا نظريا وعمليا كافيا لقيام الإنسان برحلات مستمرة للفضاء الخارجى.



صاروخ واحد يحمل ثمانية اقمار .

المنظمة الدولية لأقمار الاتصالات (INTELSAT)

International Telecommunication Satellite Consortiun

تم إنشاء (إنتلسات) وهى المنظمة الدولية لأقمار الاتصالات فى ٢٠ أغسطس عام ١٩٦٤ لخدمة الاتصالات الدولية. وسرعان ما اجتذبت هذه المنظمة أعضاء جدد حتى بلغت الآن ١٠٦ دولة.

وتخدم (إنتلسات) الاتصالات الهاتفية. وتتوافر أربع قنوات للتلفزيون فى أقمار (إنتلسات) الأربعة فى المحيط الأطلسى. وهناك قمران يعملان فى كل من المحيطين الهادى والهندى ولمواجهة الأحداث غير العادية خصصت ستة قنوات أضافية لما يستجد من أمور.

وتستخدم دول عديدة أقمار (إنتلسات) للبث اليومى. وتقدم أسبانيا برنامجا إذاعيا يوميا لجزر كنارى مدته ثلاث ساعات. منها عشر دقائق مخصصة لأمريكا اللاتينية. وترسل فرنسا برنامجا إخباريا يوميا إلى الأردن وإسرائيل. وقد استأجرت أسبانيا (ترانسبوندر Transponder) لخدمة البث التلفزيونى طوال الوقت.

ويشترك فى عضوية (إنتلسات) كل من دول اليابان واستراليا وتعتبر الولايات المتحدة أكبر مالك لنسبة كبيرة من (الإنتلسات) حيث تبلغ ملكيتها ٣٣,٧٥ ٪.

وهناك عدد كبير من الدول يشترك فى مجموعات منها كوريا حيث تمثل مجموعة من الدول تتضمن إيران وباكستان وتركيا. وهناك المجموعة الأسيوية فى المحيط الهادى، وتتضمن الهند والملايو ونيوزيلاند وسنغافورة وسيرلانكا. أما جنوب شرق آسيا فتشتمل على إندونيسيا والفلبين وتايلاند.

وهناك أيضا المجموعات الأفريقية والدول العربية التى تستفيد من الأقمار الصناعية فى سد احتياجاتها المحلية.

القمر الصناعي

محطة ارسال تليفزيوني

جهاز استقبال تليفزيوني خاص

نظام الارسال التلفزيوني المباشر

القمر الصناعي

جهاز استقبال تليفزيوني

محطة اعادة اذاعة تليفزيونية

محطة ارسال واستقبال تليفزيونية

نظام الارسال التلفزيوني غير المباشر

و(الإنتلسات) مفتوحة لأى دولة تكون عضوا فى الاتحاد الدولى للاتصالات (ITV).

وتتولى وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية (NASA) (ناسا) إطلاق كل الأقمار الخاصة (بإنتلسات) مقابل دفع التكلفة. وإذا أطلق قمر صناعى فى مدار ثابت حول الأرض، يبعد عنها ٣٦ ألف كيلو مترا، فإنه يظل يدور حول الأرض بسرعة تماثل دوران الأرض.

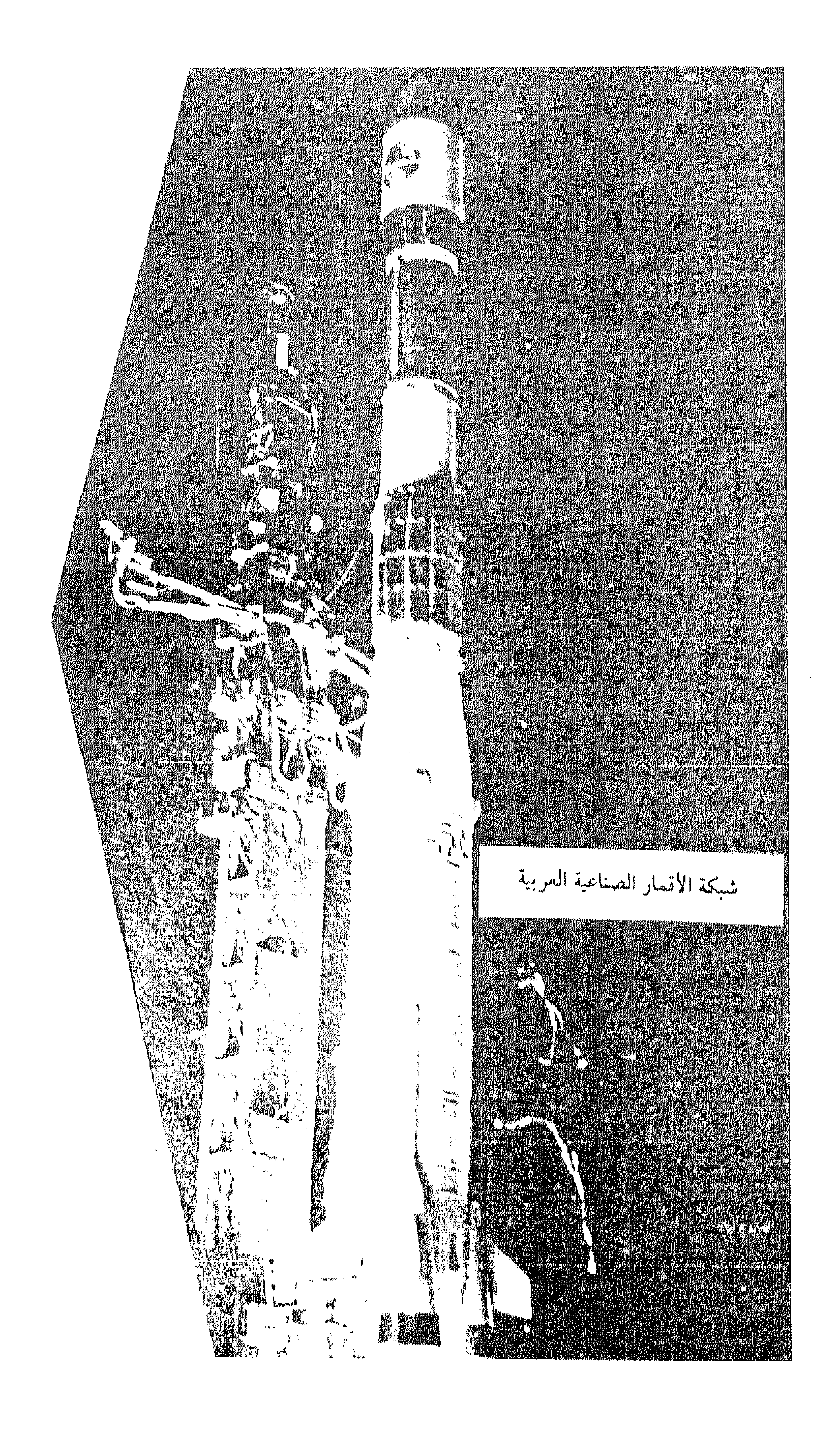
وبفضل (إنتلسات)، صار الاتصال عبر الأقمار الصناعية جزءا لا يتجزأ من الطريقة التى تخاطب بها الدول والشعوب بعضها البعض.

وقد حرصت الدول العربية على المشاركة فى تأسيس منظمة (الإنتلسات) منذ إنشائها عام ١٩٦٤، وشرعت منذ ذلك الحين فى الاستفادة من هذه المنظمة بإقامة المحطات الأرضية التى تصلح لاستخدام الشبكة الفضائية (للإنتلسات) والتى تغطى أرجاء العالم.

ويخضع نظام (إنتلسات) للتطوير المستمر. ففى عام ١٩٧٩ أمكن توفير طاقة لأكثر من ستين ألف مكالمة تلفونية. وهناك أجيال متعاقبة من أقمار (الإنتلسات). ويدور قمر (Early Bird) بسرعة متزامنة مع سرعة الأرض، وفى نفس الاتجاه أى من الغرب إلى الشرق. لذلك فإنه يبدو وكأنه ثابت فوق مكان معين فوق الأرض. وفى خلال العشرين عاما الماضية حدثت تطورات هامة فى طاقة وقدرات أقمار الاتصال.

أما عمر القمر الصناعى الافتراضى فهو سبع سنوات. ويتسع لما يربو على ستة آلاف مكالمة تليفونية فى وقت واحد بالإضافة إلى برنامجين تلفزيونين.

ولقد بلغت الاتصالات الفضائية درجة عالية من التقدم خاصة بعد أن تم تأسيس شبكات اتصالات فضائية أخرى مثل الإنترسبوتينيك والشبكة الأوربية للإتصالات الفضائية (OTS) والشبكة الفضائية الروسية (Orbita) والشبكة الفضائية الكندية Anik والشبكات الفضائية الأمريكية الثلاث وهى RCA Satoom, Comstar. Westar



شبكة الأقمار الصناعية العربية

وبالإضافة إلى أقمار الاتصالات والبث التلفزيونى فهناك أقمار الاستطلاع والتجسس والملاحة والرصد الجوى والأنشطة العسكرية والإنذار المبكر. وهناك أيضا أقمار إعتراضية لمواجهة الأقمار المعادية وتدميرها.

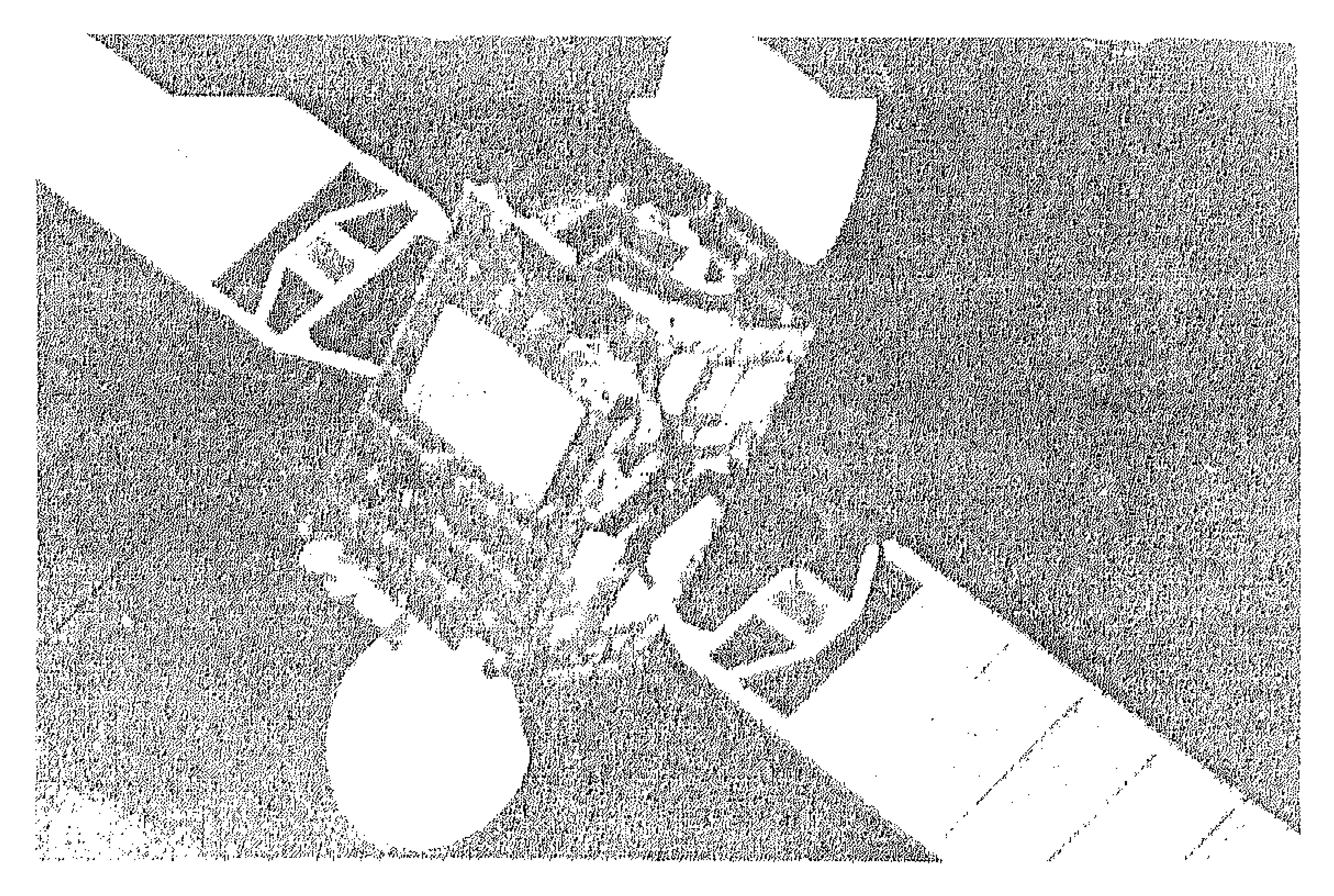
وقد ابتكرت كندا قمرا صناعيا متطورا يمكنه أن يجمع المعلومات بكفاءة كبيرة فى المناطق التى توجد بها سحب كثيفة وفى أحلك أوقات الظلام الدامس. ويسمى هذا القمر (رادارسات). هذا بالإضافة إلى أقمار (لاندسات) التى تقوم بجمع أكبر قدر من المعلومات والتقاط صور لمنطقة كبيرة تصل مساحتها إلى ١٨٥ كيلو مترا مربعا.

وعلى سبيل المثال تم الاستعانة بأقمار (لاندسات) لتحديد المناطق التى غمرتها السيول. وتحديد القرى التى أضيرت وإحصاء السكان الذين تأثروا بذلك ومن هذه الدول السودان.

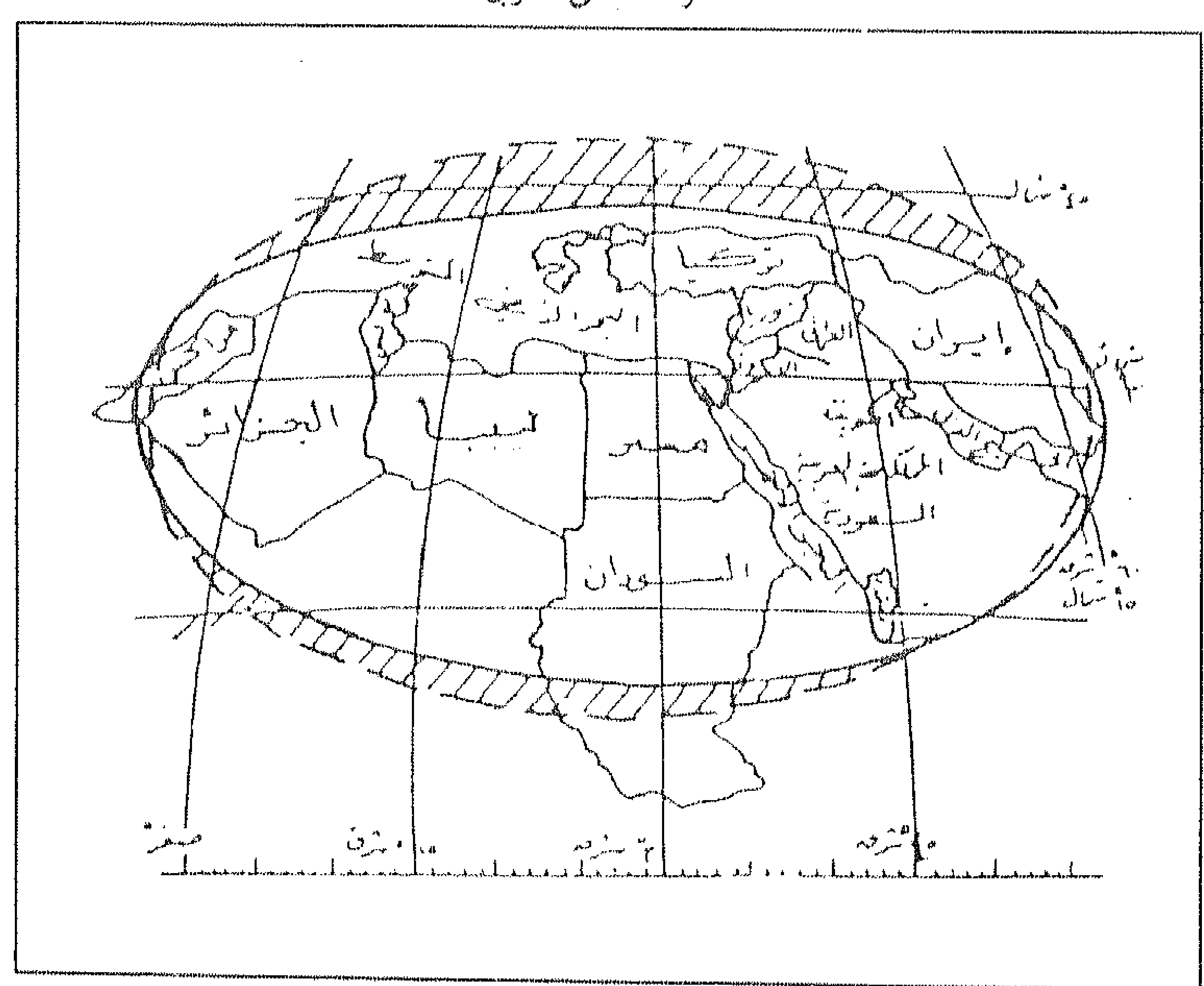
كذلك استخدمت أقمار (لاندسات) لدراسة منسوب المياه فى بحيرة ناصر. ودلت الصور التى التقطت فى عام ١٩٧٣ على أن منسوب مياه البحيرة كان فى حده الأدنى، فى حين دلت الصور التى التقطت عام ١٩٧٧ على أن المنسوب وصل إلى الحد الأقصى بفارق ١٥,٣ مترا. وتبين أن مساحة البحيرة اتسعت فى هذه الفترة من ٢,٧١٧ إلى ٥,٦٨١ كيلو مترا مربعا. كما أوضحت الصور اتجاه تيارات المياه، وكميات الطمى المترسبة وأماكنها التى تختلف باختلاف عوامل كثيرة.

ويعتبر رصد الموارد المائية على نحو ما تم فى مصر والسودان من أهم مجالات رصد الأرض.

وهناك أيضا جمع المعلومات الزراعية لتحديد المحاصيل. ومعرفة مقدار الرطوبة فى التربة. والاستشعار عن بعد لرسم الخرائط، والكشف عن المعادن، وتقدير الخسائر فى الهزات الأرضية وغير ذلك.



القمر الصناعي العربي



منطقة تغطية القمر الصناعي العربي

وكثير ما يعتمد فى التنقيب عن البترول على الأقمار الصناعية وقد تم بالفعل وضع خريطة جيولوجية مفصلة لمصر تظهر فيها الطبقات الجيولوجية وتركيبها باستخدام أقمار (لاندسات).

وقد بدأ استخدام الأقمار الصناعية فى الأغراض الملاحية فى أوائل عصر الفضاء. ويتم الآن تحديد مواقع السفن والطائرات التى تتعرض للخطر.

ثورة الاتصالات وشبكة (الإنترنت)

يوجد نوعان من الشبكات. أحدهما الشبكات الفضائية الثابتة وهى التى تنقل الإشارات بين محطات أرضية ثابتة. والأخرى هى الشبكات الفضائية المتحركة. وهى تنقل الإشارات بين محطات أرضية متحركة، أو بين محطات متحركة وأخرى ثابتة. هذه الشبكات توفر اتصالات هاتفيه وتلكسيه ولاسلكية. وخدمات وصور للمشتركين. وتزودهم بكافة المعلومات المطلوبة فى شتى الموضوعات والوثائق سواء كانت حديثه أم تاريخية للأفراد أو المجموعات. فى زمن أصبح فيه الوقت مقدرا أهميته بالفيمتوثانية.

الملاحة الفضائية

بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بأربعة أعوام تمت أولى خطوات التعاون الدولى للملاحة الفضائية.

لم يمض عام واحد حتى عقد أول اجتماع لجمعيات الملاحة الفضائية فى باريس وتم الإعلان عن قيام الاتحاد الدولى رسميا. ومنذ ذلك الحين والمؤتمرات تعقد كل عام فى إحدى العواصم الأوربية أو الأمريكية، بهدف إتاحة تبادل الآراء فى هذا المجال.

ومع بداية شهر أكتوبر عام ١٩٥٨ تم تأسيس الوكالة الدولية للملاحة الجوية (ناسا) (N.A.S.A). ويتم وضع النشاط الفضائى تحت إشرافها. ومن أهم مشروعات الفضاء الأمريكية- الأوروبية المشتركة مشروع سفينة الفضاء (أوليسس) التى تقرر إطلاقها نحو الشمس لدراسة سر الإنفجارات والبقع الشمسيه والتى تثير اضطرابات فى المجال المغناطيسى المحيط بالكره الأرضيه وتسبب انقطاع الاتصالات اللاسلكيه أو عدم ثباتها.

إن المستقبل القريب يحمل بين طياته غدا مشرقا لمشروعات عديدة. منها إطلاق إنسان آلى لكشف خبايا كوكب الزهرة ونشأة الكون وتطوره ودراسة الجسيمات الأولية التى نشأ منها تعقد الوجود كله. هذا فضلا عن إطلاق أول محطة دائمة فى الفضاء يشترك فيها كثير من بلدان العالم لكى تكون مقرا ومسكنا ومعملا ومرصدا.

المراجع العربيه

١. تاريخ القوات الجوية المصرية. كتاب القوة الثالثة.
٢. المطارات والطائرات، جونى ليولن. ترجمة محمد فريد، دار النهضة العربية. القاهرة ١٩٥٨.
٣. زوار الفضاء. السيد محمد الحديدى ـ الهلال يونيو ١٩٦٨
٤. أعداد من مجلة الطيران والفضاء. قبرص ـ ١٩٩٢.
٥. استكشاف الفضاء. آرثر كلارك ـ ترجمة د. بطرس طويل روزاليوسف ١٩٦٢. القاهرة.
٦. القمر الصناعى العربى. عبد الرحمن الغلايينى. مؤسسة الكتب للتقدم العلمى ١٩٨٤ ـ الكويت.
٧. اتصالات الفضاء. حمدى قنديل. الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٥ القاهرة.

المراجع الأجنبية

1. A History of Imvention , Egon Larsen , 1964
2. Aircraft , C. Maynard and J. Paton , Piccolo. London , 1983.
3. Man with Wings, E. Jablonski , Doubleday , New York , 1980.
4. Aircraft By J.W.R. Taylor-Hamlen-London , 1975.

رقم الايداع ٨١٦٧ / ٢٠٠٢

الترقيم الدولى 977-17-0463-7

هذا الكتاب

يصدر هذا الكتاب فى ذكرى مرور مائة عام على بداية الطيران ويتناول القصة الكاملة لطيران الإنسان ورغبته الملحة فى التحرر من قيد الأرض.

فكانت هناك الأساطير والاستعانة بريش الطيور، وبالون الهواء والمركبات الهوائية وبالونات الغاز ومنطاد الهيدروجين والطيران الشراعى والمراوح الهوائية والمحركات.

وعبر تاريخ الإنسان الطويل وإصراره على التحليق فى الفضاء منذ عصر الفراعنة وعصر العرب بالأندلس وبلاد التركستان والإغريق والصينيين القدماء. ثم اجتاحت عدوى رغبة الإنسان فى الطيران دول فرنسا وألمانيا وإنجلترا وإيطاليا وأمريكا ليكون لها فى كل دولة تطورا وإضافات جديدة. وكانت هناك عشرات الكوارث وأزهقت مئات الأرواح. ولم يثنه كل ذلك عن عزمه على تنفيذ رغبته الملحة فى الطيران. إلى أن بدأ يفكر فى الأساس العلمى السليم للارتفاع عن سطح الأرض، الأمر الذى أدى فى النهاية للوصول إلى الطيران الحقيقى على يد الأخوين رايت عام ١٩٠٣ . والذى يعتبر بحق فتحا جديدا وبداية لعصر جديد.